

UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO
ESCOLA DE EDUCAÇÃO FÍSICA E ESPORTE

O efeito da dimensão da quadra em jogos reduzidos de basquetebol nas respostas físicas, fisiológicas e perceptuais de jovens jogadores

Pablo Rebouças Marcelino

São Paulo
2014

PABLO REBOUÇAS MARCELINO

O efeito da dimensão da quadra em jogos reduzidos de basquetebol nas respostas físicas, fisiológicas e perceptuais de jovens jogadores

VERSÃO CORRIGIDA

Dissertação apresentada à Escola de Educação Física e Esporte da Universidade de São Paulo como requisito parcial para obtenção de título de Mestre em Ciências

Área de concentração:
Estudos do Esporte

Orientador:
Prof. Dr. Alexandre Moreira

São Paulo

2014

FOLHA DE APROVAÇÃO

Autor: MARCELINO, Pablo Rebouças

Título: O efeito da dimensão da quadra em jogos reduzidos de basquetebol nas respostas físicas, fisiológicas e perceptuais de jovens jogadores

Dissertação apresentada à Escola de Educação Física e Esporte da Universidade de São Paulo como requisito parcial para obtenção de título de Mestre em Ciências

Data: ___/___/___

Banca Examinadora

Prof. Dr.: _____

Instituição: _____ Julgamento: _____

Prof. Dr.: _____

Instituição: _____ Julgamento: _____

Prof. Dr.: _____

Instituição: _____ Julgamento: _____

Agradecimentos

Ao professor Doutor e Livre-Docente Alexandre Moreira, primeiramente pela oportunidade de poder participar e atuar junto a você e ao seu grupo, estudando, pesquisando, trocando experiências e aprendendo todos os dias. Especialmente por toda dedicação, paciência e disponibilidade em prol da minha formação acadêmica e como pessoa. Desde a primeira vez que, literalmente, bati a sua porta até hoje, todas as experiências que pude viver foram sempre motivo de orgulho e de grande aprendizado. Por todas as incansáveis trocas de e-mails, conversas, dúvidas, sua postura e opinião, suas duras e severas críticas, sem sombra de dúvida ajudaram a construir o homem que hoje sou. Espero poder utilizar com sabedoria todo conhecimento adquirido e ser também um motivo de orgulho para você.

Aos meus pais, Fabio e Idalice, em todos os passos dessa caminhada mesmo longe senti vocês perto de mim a todo tempo. Toda a confiança depositada e todo suporte emocional que vocês procuraram passar para mim foi essencial para que eu me mantivesse firme nessa jornada. Hoje eu compreendo e sou muito grato por tudo que vocês fizeram e ainda fazem em prol da minha formação e da minha felicidade, essa conquista é nossa, nada disso seria possível sem vocês.

Ao meu irmão Icaro, por também estar comigo em cada passo dessa jornada, não medindo esforços para oferecer ajuda e suporte quando necessário. Mas talvez, talvez, mais importante, por servir de modelo e inspiração nessa batalha diária de transformação na vida adulta, seu exemplo de luta e superação, de alguma forma sempre motivou para buscar o meu espaço. Se o melhor ensinamento é de fato pelo exemplo, muito obrigado por oferecer o seu para mim.

A minha sobrinha Isis, que em toda sua inocência, deste o momento do seu nascimento e em todos os momentos que tive alegria de estar em sua presença, tem apresentado para mim a pureza de sentimento e virtudes que deveriam estar mais presente no mundo adulto. Sua capacidade de simplificar sentimentos e situações tem me mostrado que pequenos gestos podem sim mudar o mundo. Pensar em você, minha sobrinha, me faz a cada dia querer ser uma pessoa melhor e buscar fazer do mundo um lugar melhor.

Aos amigos Felipe Schultz e Camila Gobo que ao longo dessa jornada de pós-graduação se tornaram minha família em São Paulo. Muito obrigado por toda a disponibilidade e paciência para ajudar, ensinar, corrigir quando e onde fosse

necessário. Além disso, a vocês todo meu apreço, por me fazer me sentir de fato em casa como parte da família, essa experiência de grande mudança foi facilitada pela ajuda de vocês, muito obrigado.

Aos colegas de Pós-Graduação e Grupo de estudo, Felipe, Camila, Bernardo, Kizzy, Rafinha, Amanda, Renata e a Helena, por todas as manhãs, tardes, noites ou emails que se destinaram a discussões e construção de conhecimento, tudo isso foi e tem sido enriquecedor para minha formação acadêmica.

Aos amigos e colegas do Centro Integrado de Apoio ao Atleta do Esporte Clube Pinheiros que estiveram presente no meu dia-a-dia de trabalho e que muito contribuíram e contribuem diariamente na minha formação como profissional do esporte.

Aos meus amigos de longa data que mesmo distante não deixam de manifestar um carinho muito grande e uma grande torcida pelo meu sucesso. Para representar eles: Nathália, Marcel, Finha, Mateus, Edgar, Roberto, Mãozinha, Nícia, Biul, Isaac, Helena, Gustavo, Diego, Laura a todos sou muito grato.

A todos meus atletas e profissionais que tive oportunidade de trabalhar, vocês são especialmente importante para mim. Todas as horas dedicadas a treinamentos, poder ver a melhora, comemorar vitórias e sofrer juntos na derrota torna tudo isso muito gratificante. Por todas as discussões de planejamento, re-planejamento, avaliações, tudo foi muito importante para mim como profissional e acadêmico da área do esporte. Todas as experiências que tive a oportunidade de viver dentro do esporte fazem de parte de mim e guardo todas com carinho. Muito Obrigado.

A todos os atletas do Grêmio Recreativo Barueri, aos professores Julio Malfi e Roney de Oliveira por toda a disponibilidade, dedicação e compromisso para realização deste estudo. Sem vocês nada disso teria sido possível.

Insanidade é continuar fazendo sempre a mesma coisa e esperar resultados diferentes.

Albert Einstein

RESUMO

Marcelino, P.R. O efeito da dimensão da quadra em jogos reduzidos de basquetebol nas respostas físicas, fisiológicas e perceptuais de jovens jogadores. : 2014. 94p. Dissertação (Mestrado) - Escola de Educação Física e Esporte da Universidade de São Paulo.

O objetivo deste estudo foi avaliar o efeito da manipulação do espaço (dimensão da quadra) de jogo reduzidos (JRs) na demanda física, fisiológica e perceptual em jovens jogadores de basquetebol. Doze jogadores da categoria sub19 ($18,6 \pm 0,5$ anos, $88,8 \pm 14,5$ kg e $192,6 \pm 6,5$ cm) participaram voluntariamente do estudo. Todos os atletas realizaram os dois protocolos de JRs, em dias distintos (procedimento *cross-over*); a variável manipulada nos JRs foi o espaço de jogo (dimensão da quadra). No primeiro protocolo, o JR foi realizado em uma quadra com tamanho oficial (28x15m; JR28x15), e no segundo, em uma quadra com a largura reduzida, 28x9m (JR28x9). Os JRs foram realizados em uma dinâmica de 3x3 (3 jogadores em cada equipe), com 4 períodos de 4 minutos intercalados por 3 minutos de intervalo. Antes e após os JRs foram realizados os testes de *sprints* repetidos (TSR; 12 *sprints* de 20m com 20s de intervalo entre os *sprints*) e salto vertical (SV). Amostras de sangue para a análise da concentração de lactato [Lac] foram coletadas, a) antes do jogo (Pré-JR), b) imediatamente após o jogo (Pós-JR), c) depois do TSR após o JR (Pós-TSR-JR), e d) 30 minutos após o término do JR (Pós-30min). A frequência cardíaca (FC) foi registrada durante todo o jogo em ambos os protocolos e utilizada, posteriormente, para o cálculo do "impulso de treinamento" (TRIMP); 30 minutos após o término dos JRs os jogadores registraram a percepção subjetiva do esforço da sessão (PSE da sessão). Uma medida de carga interna de treinamento (CIT) foi gerada e registrada através do método da PSE da sessão. Para análise dos dados, utilizou-se uma ANOVA de medidas repetidas de dois fatores (Protocolos de JR x Momento) para avaliar o desempenho nos testes físicos, [Lac] e a FC medida em cada período de jogo e intervalos de recuperação. Para a análise da FC média, PSE da sessão, TRIMP e CIT foi utilizado um test t de student para amostras pareadas. O nível de significância foi estabelecido em 5%. O tamanho de efeito foi estimado através do *d* de Cohen. Não foram observadas diferenças do momento pré para pós, como também entre os protocolos de JR para as variáveis de desempenho dos testes físicos; a [Lac] apresentou um aumento do momento pré-JR para pós-JR, sem diferença estatística entre os protocolos. Foram observados valores médios de $88,1 \pm 3,2\%$ e $90,2 \pm 3,1\%$ para FC relativa (%FC pico), $97,3 \pm 4,9$ e $100,5 \pm 7,8$ UA para TRIMP, $171,9 \pm 31,2$ e $172,2 \pm 29,2$ UA para CIT, $7,2 \pm 1,4$ e $6,7 \pm 1,3$ UA para a PSE da sessão e $5,4 \pm 2,6$ e $5,9 \pm 2$ mmol·l⁻¹ para a [Lac] pós-JR (JR28x15 e JR28x9, respectivamente). Porém não foram observadas diferenças significantes entre os protocolos para nenhuma das medidas apresentadas. Os resultados do presente estudo indicam que: 1) a manipulação do espaço não acarreta em diferentes respostas psicofisiológicas; 2) a demanda induzida pelo JRs não foi suficiente para induzir uma queda na capacidade de desempenho de sprints repetidos e no salto vertical; 3) a demanda induzida pelo JR nos parâmetros psicofisiológicos foi similar aquela reportada para jogos oficiais.

Palavras-Chave: Sprints repetidos; Carga Interna de Treinamento; Monitoramento.

ABSTRACT

Marcelino, P.R. The effect of court size on basketball small-sided games at physical, physiological and perceptual responses of young athletes. 2014. 94p. Dissertação (Mestrado) - Escola de Educação Física e Esporte da Universidade de São Paulo.

The aim of the study was to analyze the effect of court size manipulation of small-sided games (SSG) on physical, physiological and perceptual demand in young basketball athletes. Twelve players from an under-19 team (18.6 ± 0.5 yrs, 88.8 ± 14.5 kg e 192.6 ± 6.5 cm) voluntarily participated in this study. All athletes performed two SSG protocols in different days (cross-over design); the manipulated variable was court area. In the first protocol, SGG was played at official court area (28x15m; SSG28x15), and in the second protocol was played at a court with reduced width area (28x9m; SSG28x9). SSG's were performed with a 3-a-side dynamic, with four game periods of four minutes, and three minutes of active rest between periods. Before and after SSG players were submitted to a repeated sprint test (RST; 12sprints of 20m with 20s recovery) and a vertical jump test. Blood samples were provided to lactate concentration [Lac] analysis at: a) before game (Pre-SSG), b) Immediately after game (Post-SSG), c) after RST performed post SSG (Post-RST-SSG), and d) 30 minutes after SSG (Post-30min). The heart rate (HR) was monitored during the SSG and used to calculate SSG mean HR and to calculate training impulse (TRIMP); 30 minutes after the ending of SSG player answered the rate of perceived exertion of the session (Session-RPE). Internal training load (ITL) was calculated by the Session-RPE method. For data analysis a Two-way ANOVA with repeated measures (SSG's protocols x Moments) was conducted to evaluate tests performance, [Lac], and mean HR for each game period and rest interval. In order to analyze the game's mean HR, Session-RPE, TRIMP and ITL were utilized a student t-test for repeated measures. The significance level was set at 5%. Effect size was estimate through Cohen's *d*. No statistical difference was observed between pre and post measures, or between protocols to tests performance variables. [Lac] showed and increased from pre-SSG to post-SSG, with no difference between protocols. Psychophysiological variables present mean values of $88.1 \pm 3.2\%$ and $90.2 \pm 3.1\%$ to relative HR (% peak HR), 97.3 ± 4.9 and 100.5 ± 7.8 AU to TRIMP, 171.9 ± 31.2 and 172.2 ± 29.2 AU to ITL, 7.2 ± 1.4 and 6.7 ± 1.3 AU to Session-RPE and 5.4 ± 2.6 and 5.9 ± 2 $\text{mmol}\cdot\text{l}^{-1}$ to Post-SSG [lac] (SSG28x15 and SSG28x9, respectively). However, it was not observed any difference between SSG protocols and any measure. The results from the present study indicates: 1) Court size manipulation does not elicit different psychophysiological responses; 2) SSG demand was not sufficient to impair repeated sprints ability or jump ability; 3)SSG psychophysiological demand was similar to those reported to official basketball games.

Keywords: Repeated Sprints; Internal Training Load; Monitoring

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	9
2 OBJETIVOS	16
2.1 OBJETIVO GERAL.....	16
2.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS.....	16
3 REVISÃO DE LITERATURA	17
3.1 MÉTODOS DE TREINAMENTO NO BASQUETEBOL.....	17
3.2 MONITORAMENTO DA DEMANDA FÍSICA E FISIOLÓGICA NO BASQUETEBOL.....	22
3.2.1 Monitoramento da demanda física e fisiológica do jogo de Basquetebol	23
3.2.2 Monitoramento da demanda física e fisiológica do Jogo Reduzido de basquetebol.....	31
3.2.3 Monitoramento do desempenho após sessões de treinamento/jogo.....	35
4 MÉTODOS	50
4.1 AMOSTRA.....	50
4.2 PROCEDIMENTOS.....	51
4.2.1 Delineamento do estudo.....	51
4.2.2 Medidas de massa corporal e estatura.....	53
4.2.3 Testes de <i>sprints</i> repetidos e salto vertical.....	54
4.2.4 Registro da Frequência Cardíaca (FC).....	56
4.2.4.1 Análise dos dados da FC	57
4.2.4.2 Carga Interna de treinamento – Método de Edwards	57
4.2.5 Coleta e análise do lactato sanguíneo.....	58
4.2.6 Percepção Subjetiva de Esforço da sessão (PSE da sessão).....	59
4.2.6.1 Carga interna de treinamento baseada na PSE da sessão	59
4.2.7 Análise dos resultados.....	60
5 RESULTADOS	62
6 DISCUSSÃO	67
7 CONCLUSÃO	85
REFERÊNCIAS	86
ANEXOS	93

1 INTRODUÇÃO

O basquetebol é caracterizado como um esporte dinâmico, alternando constantemente ações de alta, média e baixa intensidade (MCINNES et al., 1995). Para o ótimo desempenho no jogo é necessário que os atletas realizem proficientemente tarefas dependentes da manifestação de força e potência, resistência, e velocidade (SIEGLER; GASKILL; RUBY, 2003). Nesse sentido, diversos estudos têm sido conduzidos buscando o avanço do conhecimento acerca das demandas do jogo de basquetebol, assim como dos atributos fundamentais para o alcance do alto desempenho na modalidade (MCINNES et al., 1995; BEN ABDELKRIM; EL FAZAA; EL ATI, 2007; BEN ABDELKRIM et al., 2010a; BEN ABDELKRIM et al., 2010b; MONTGOMERY; PYNE; MINAHAN, 2010).

Além das investigações conduzidas no sentido do avanço do conhecimento concernente à demanda do jogo e dos atributos associados ao desempenho no basquetebol, estudos e proposições acerca de métodos de treinamento de jogadores de basquetebol também tem sido alvo de consideração por parte de pesquisadores do esporte (BALCIUNAS et al., 2006; MOREIRA et al., 2008; DELETRAT; KRAIEM, 2013; SCHELLING; TORRES-RONDA, 2013).

Entre os métodos treinamento, e, em particular no que tange ao condicionamento físico para o basquetebol, o método de “Jogo Reduzido” (JR) tem sido amplamente adotado no dia a dia das equipes de basquetebol, e, adicionalmente, vem crescendo o interesse de pesquisadores pelo método, e, em consequência tem aumentado o número de investigações relacionadas aos JRs. Esse método envolve a manutenção das fases principais do jogo de basquetebol (ataque, defesa e contra-ataque) (COUTTS et al., 2010), porém contempla a

possibilidade de manipulação de regras (ex.: número de jogadores, espaço de jogo, relação esforço:pausa, entre outros) e ainda, pode ser utilizado tanto com objetivos físicos, quanto técnico-táticos (KLUSEMANN et al., 2012). O JR se destaca como uma estratégia de treinamento que inclui padrões de movimentos característicos do basquetebol (MOREIRA et al., 2005; MOREIRA et al., 2008; DELETRAT; MARTINEZ, 2014; HOFFMANN et al., 2014). Intuitivamente, uma das vantagens para o emprego desse método, seria a realização do treinamento físico integrado com alguns aspectos táticos e técnicos da modalidade.

No que diz respeito à avaliação das demandas físicas e fisiológicas do jogo de basquetebol as respostas de diferentes variáveis vem sendo investigadas tanto em situações de treinamento como em competição. Métodos como a análise da frequência e duração dos diferentes tipos de ações, particularmente, para a caracterização dos padrões de movimento (MCINNES et al., 1995; BEN ABDELKRIM; EL FAZAA; EL ATI, 2007; MATTHEW; DELETRAT, 2009; BEN ABDELKRIM et al., 2010a), o monitoramento da frequência cardíaca (FC) (BEN ABDELKRIM; EL FAZAA; EL ATI, 2007; BEN ABDELKRIM et al., 2010a), a resposta da concentração de lactato sanguíneo [Lac] (MCINNES et al., 1995; BEN ABDELKRIM et al., 2010b) e a percepção subjetiva de esforço (PSE) (MCINNES et al., 1995; MANZI et al., 2010) tem sido alvo de investigações nesse sentido. Devido à importância das variáveis supracitadas para o monitoramento e avaliação das respostas físicas e psicofisiológicas ao jogo de basquetebol, essas variáveis também tem sido utilizadas para avaliação da demanda induzida na utilização de JRs; como também para avaliar o efeito da manipulação de diferentes parâmetros do JR (SAMPAIO; ABRANTES; LEITE, 2009; CASTAGNA et al., 2011; KLUSEMANN et al., 2012; DELETRAT; KRAIEM, 2013).

Estudos recentes também têm buscado avançar no entendimento da demanda do jogo de basquetebol investigando o efeito da participação dos jogadores em jogos oficiais, simulados e/ou jogos reduzidos, no desempenho em testes físicos, como por exemplo, nos testes de *sprints* repetidos (MECKEL; GOTTLIEB; ELIAKIM, 2009; CAPRINO; CLARKE; DELEXTRAT, 2012; DELEXTRAT; BALIQI; CLARKE, 2013), salto vertical (SAMPAIO; ABRANTES; LEITE, 2009; CORTIS et al., 2011) e testes de velocidade com e sem mudança de direção (CORTIS et al., 2011).

Em relação ao desempenho físico no jogo de basquetebol, alguns estudos também têm objetivado identificar e analisar as ações e padrões de movimento nos jogos de basquetebol (MCINNES et al., 1995; BEN ABDELKRIM; EL FAZAA; EL ATI, 2007; MATTHEW; DELEXTRAT, 2009; BEN ABDELKRIM et al., 2010a). Ainda nesse sentido, estudos têm investigado a ocorrência dos *sprints* repetidos e as sequências de *sprints* repetidos durante jogos oficiais (CASTAGNA et al., 2007; CASTAGNA et al., 2008) e ainda, os possíveis fatores determinantes da Capacidade de desempenho de *sprints* repetidos (CDSR) em jogadores de basquetebol (CASTAGNA et al., 2008), e o efeito da demanda do jogo na CDSR (MECKEL; GOTTLIEB; ELIAKIM, 2009; CAPRINO; CLARKE; DELEXTRAT, 2012; DELEXTRAT; BALIQI; CLARKE, 2013).

O interesse crescente pelo conhecimento relativo ao desempenho dos jogadores de basquetebol em testes de *sprints* repetidos tem sido justificado pela proposição de que a proficiência nessa tarefa poderia ser utilizada como um indicador da capacidade de realizar repetidamente esforços de alta intensidade, e que esta, por sua vez, poderia ser considerada como um atributo essencial para o desempenho competitivo no basquetebol (CASTAGNA et al., 2007; BISHOP;

GIRARD; MENDEZ-VILLANUEVA, 2011; CAPRINO; CLARKE; DELETRAT, 2012).

Ainda que os principais mecanismos determinantes dessa tarefa não sejam consenso na literatura (GIRARD; MENDEZ-VILLANUEVA; BISHOP, 2011), a CDSR vem sendo assumida como uma importante Capacidade para o desempenho em modalidades esportivas coletivas e, especialmente, no basquetebol, devido a sua relação com a demanda metabólica e padrão de movimentação do jogo de basquetebol (CAPRINO; CLARKE; DELETRAT, 2012).

A capacidade de se gerar elevada potência em um tempo relativamente curto também tem sido considerada como um atributo essencial para o desempenho no basquetebol (SHALFAWI et al., 2011); essa capacidade é habitualmente avaliada através dos testes de salto vertical e *sprints* (MECKEL; GOTTLIEB; ELIAKIM, 2009; CORTIS et al., 2011). Adicionalmente, o desempenho em testes de salto vertical e performance nos *sprints* parecem apresentar uma correlação positiva (SHALFAWI et al., 2011), sugerindo que a capacidade de desempenho no salto vertical é um atributo importante para atletas de basquetebol, tanto do ponto de vista do gesto motor, por exemplo, na execução de arremessos, “bandejas” (arremesso em progressão) e rebotes ofensivos e defensivos (CORTIS et al., 2011), como também no que tange à relação com outros importantes atributos para o jogo de basquetebol, como os *sprints* (SHALFAWI et al., 2011).

Apesar dos resultados dos estudos com JRs e também do avanço do conhecimento sobre a demanda de jogos de basquetebol (simulados, JRs, oficiais) em variáveis físicas e fisiológicas, o efeito da utilização dos JRs como método de treinamento físico nas respostas de parâmetros fisiológicos e físicos em jogadores de basquetebol ainda é relativamente desconhecido. Em geral os estudos com modalidades esportivas coletivas têm demonstrado que alterações de diversos

parâmetros que compõem o jogo, como o espaço (dimensão), número de jogadores, tempo de jogo, tática de jogo, entre outros, influenciam as respostas físicas e fisiológicas e, portanto, devem ser levados em consideração, tanto no que tange ao delineamento das investigações científicas, quanto na perspectiva prática de organização do conteúdo dos treinamentos (CASTAGNA et al., 2007; RAMPININI et al., 2007; CASTAGNA et al., 2011; HILL-HAAS et al., 2011; KLUSEMANN et al., 2012).

No que se refere particularmente ao basquetebol, o efeito da manipulação do número de jogadores para uma área constante tem sido alvo recente de investigação. Nesse sentido, os resultados têm sugerido que a redução no número de jogadores pode aumentar a demanda física e fisiológica do jogo reduzido (CASTAGNA et al., 2011; KLUSEMANN et al., 2012; DELESTRAT; KRAIEM, 2013); entretanto, outros alguns estudos não observaram essas diferenças na resposta fisiológica quando o número de atletas foi manipulado (SAMPAIO; ABRANTES; LEITE, 2009; MCCORMICK et al., 2012).

Os resultados conflitantes observados nos estudos de JR com basquetebol podem ser, em parte, atribuídos a diferenças em aspectos metodológicos entre os estudos; por exemplo, McCormick et al. (2012) não observaram diferenças nas respostas da FC em jogos de 3x3 e 5x5, entretanto, além da variação no número de jogadores, houve também alteração no tamanho da quadra e dinâmica do jogo, limitando a identificação da variável que poderia ter influenciado os resultados encontrados; Sampaio, Abrantes e Leite (2009), por sua vez, utilizaram uma amostra com oito participantes (idade de $15,5 \pm 0,6$ anos) e não observaram diferenças estatísticas para a resposta da FC dos JRs realizados com área constante em dinâmica de 3x3 e 4x4. Entretanto, analisando os resultados reportados por

Sampaio, Abrantes e Leite (2009) observa-se que a FC relativa média do JR (expressa em percentual da FC máxima) foi superior no formato de 3x3 em comparação ao 4x4 (87,1% e 82,7%, respectivamente); os valores médios da FC relativa para cada período dos protocolos de JR (a estrutura do JR compreendeu quatro períodos de quatro minutos por três minutos de intervalo) também apresentaram dinâmica similar (3x3: 88,4, 88,4, 85,6 e 86%; 4x4; 83,3, 83,9, 83,3 e 80,4% do primeiro ao quarto período, respectivamente). Dessa forma ainda que os resultados sugiram uma maior FC no JR realizado com menor número de jogadores para uma área constante, o pequeno número de sujeitos utilizados na investigação pode ter influenciado o resultado, e assim, poderia, pelo menos em parte, explicar a ausência de significância estatística.

Outro parâmetro que também pode ser alterado em JRs é o espaço de jogo. No tocante à manipulação do espaço, Klusemann et al. (2012) investigaram o efeito de dois protocolos de JR (quadra inteira – 28x15m; e meia quadra – 14x15m) na resposta da FC, PSE, padrão de ação motora e ações técnicas. Os resultados do estudo demonstraram não haver diferenças significativas na demanda fisiológica em JRs realizados com diferentes áreas de jogo, porém, os autores relatam a existência de diferenças técnico-táticas.

Em relação ao efeito da demanda do jogo na CDSR e no desempenho em testes de salto vertical (SV), alguns estudos, contemplando a realização de jogos oficiais e simulados buscaram avançar esse conhecimento (MECKEL; GOTTLIEB; ELIAKIM, 2009; CORTIS et al., 2011; CAPRINO; CLARKE; DELESTRAT, 2012). Contudo, não foram encontrados registros de pesquisas que avaliaram o efeito do desempenho em JRs na CDSR, e apenas um estudo com esse objetivo, avaliando o SV, foi identificado. Sampaio, Abrantes e Leite (2009) relataram que

independentemente do número de atletas no JR para uma área constante (3x3 ou 4x4), não houve impacto no desempenho nos testes de SV após o JR.

Um maior entendimento, gerado pela realização de pesquisas objetivando identificar a demanda dos JRs de basquetebol, especialmente no que tange a manipulação do espaço de jogo, como também, o efeito dessa manipulação na resposta da capacidade de desempenho de *sprints* repetidos e de salto vertical, é importante, tanto para preparadores físicos e treinadores, os quais poderiam organizar os JRs como forma de condicionamento físico baseando-se em evidências, quanto para pesquisadores envolvidos com a temática e com o processo de treinamento e monitoramento no esporte, por conta da possibilidade do avanço do conhecimento nessa temática e também por possíveis implicações em delineamentos e problemas de pesquisa futuros, que envolvam o JR com amostras de jogadores de basquetebol.

2 OBJETIVOS

2.1 OBJETIVO GERAL

Avaliar o efeito da manipulação do espaço de jogo na demanda psicofisiológica, na CDSR e no SV de jogadores de basquetebol.

2.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

Avaliar o efeito de dois protocolos de organização de Jogos Reduzidos:

- na resposta da frequência cardíaca;
- na percepção subjetiva de esforço da sessão;
- na resposta da concentração de lactato sanguíneo;
- na resposta da carga interna de treinamento
- na capacidade desempenho de *sprints* repetidos;
- na capacidade de salto vertical.

3 REVISÃO DE LITERATURA

3.1 MÉTODOS DE TREINAMENTO NO BASQUETEBOL

O basquetebol é uma modalidade esportiva coletiva de interação, cooperação e oposição. Durante os jogos de basquetebol, são observadas ações de alta intensidade e curta duração intercaladas com ações de baixa intensidade; adicionalmente, também tem sido verificada uma constante variação nos tipos de ações desempenhadas (MCINNES et al., 1995; BEN ABDELKRIM et al., 2010a).

As ações de alta intensidade representam uma pequena parcela do jogo, podendo chegar a aproximadamente 20% do total de ações realizadas em uma partida de basquetebol (MCINNES et al., 1995; MATTHEW; DELESTRAT, 2009; BEN ABDELKRIM et al., 2010a). No entanto, apesar da baixa frequência, as ações de alta intensidade são consideradas como sendo relevantes e determinantes para o desempenho no basquetebol pelo fato de contemplarem situações fundamentais do jogo, tanto no que diz respeito às ações associadas à fase de ataque do jogo (“bandejas”, arremessos, rebotes ofensivos, entre outras) como no que concerne à defesa (deslocamentos laterais em posição básica de defesa, rebotes defensivos, entre outros) (CORTIS et al., 2011).

No que se refere aos sistemas de transferência de energia e a contribuição destes para a atividade competitiva no basquetebol, alguns autores tem proposto que o desempenho na modalidade é dependente da contribuição dos sistemas anaeróbios, e que o sistema aeróbio, por sua vez, tem papel complementar (BERGH

et al., 1978; GILLAM, 1985; TAVINO; BOWERS; ARCHER, 1995; HOFFMAN et al., 1999). Entretanto, esse enfoque tem sido questionado e, em oposição ao paradigma da maior relevância do sistema anaeróbio para o desempenho no basquetebol, tem sido sugerido que o sistema aeróbio exerce papel fundamental na geração de energia e, conseqüentemente, contribui para a manutenção de um elevado desempenho dos jogadores de basquetebol (OSTOJIC; MAZIC; DIKIC, 2006; NARAZAKI et al., 2009). Além disso, também tem sido sugerido que o sistema aeróbio contribui de forma considerável para os processos de recuperação dos esforços de alta intensidade (BALSOM et al., 1994; HASELER; HOGAN; RICHARDSON, 1999; OSTOJIC; MAZIC; DIKIC, 2006; CASTAGNA et al., 2011)

Jogadores adultos de basquetebol apresentam em média um consumo máximo de oxigênio entre 50 e 60 ml·kg·min⁻¹ (ZIV; LIDOR, 2009). Para o incremento da aptidão aeróbia tem sido recomendado que a aplicação de estímulos cuja demanda do consumo de oxigênio esteja próxima ao limiar de lactato (KINDERMANN; SIMON; KEUL, 1979; WELTMAN et al., 1990; JONES; CARTER, 2000).

Jones e Carter (2000) ressaltam a existência de uma grande variabilidade para o percentual de VO₂ máx no qual o limiar de lactato de atletas pode ser identificado (50 - 80% VO₂ máx); por outro lado, Weltman et al. (1990) observaram que os atletas não ultrapassavam intensidade acima do limiar de lactato, antes que atingissem 90% do VO₂ máx e 90% da FC máx. Outros estudos demonstraram que treinamentos realizados em intensidades inferiores daquelas preconizadas para melhora da aptidão aeróbia (60-70% VO₂ máx) também podem induzir incrementos na aptidão aeróbia (DAVIES; KNIBBS, 1971; CUNNINGHAM; MCCRIMMON; VLACH, 1979).

Os resultados contraditórios poderiam ser explicados, pelo menos em parte, pela diferença entre nível de aptidão dos sujeitos avaliados, intensidade de treinamento adotada nos estudos experimentais, ou mesmo pelas distintas medidas utilizadas para avaliar o efeito do treinamento aeróbio. Por exemplo, em um estudo de meta-análise, Londeree (1997) observou que o treinamento em intensidades abaixo do limiar de lactato pode gerar adaptações positivas na aptidão aeróbia, porém esse efeito parece ter maior relevância em sujeitos destreinados.

Apesar das controvérsias acerca dos mecanismos de adaptação e da intensidade dos estímulos propostos (DAVIES; KNIBBS, 1971; CUNNINGHAM; MCCRIMMON; VLACH, 1979; WELTMAN et al., 1990; GUTE et al., 1996), diferentes métodos de treinamento visando a melhora da aptidão aeróbia tem sido propostos para atletas de modalidades esportivas coletivas. Entre estes métodos, é possível se identificar três “categorias” distintas de exercícios (STONE; KILDING, 2009):

1) Método tradicional de condicionamento aeróbio: exercícios realizados através de corrida em linha reta com um número mínimo de mudanças de direção.

2) Método clássico de condicionamento aeróbio: integração do trabalho de força, potência, velocidade e componente aeróbio, buscando desenvolver de maneira concomitante as características gerais e específicas do condicionamento do atleta.

3) Método de condicionamento aeróbio específico do esporte: Jogos Reduzidos e circuitos que envolvam ações técnicas e padrões de movimento

específicos da modalidade.

Tem sido destacado na literatura que treinamentos estruturados seguindo a linha tradicional (método tradicional) são eficientes para promover melhorias na aptidão aeróbia de atletas de basquetebol (HELGERUD et al., 2001; BALABINIS et al., 2003). A participação em competições oficiais, juntamente com os treinamentos baseados em exercícios organizados de acordo com a estrutura clássica (método clássico), também parece ser eficaz em manter ou aumentar a aptidão aeróbia (HOFFMAN et al., 1991; HUNTER; HILYER; FORSTER, 1993; LAPLAUD; HUG; MENIER, 2004; BOGDANIS et al., 2007). Os métodos com exercícios “específicos do esporte” também tem sido alvo de investigação (BALCIUNAS et al., 2006; CASTAGNA et al., 2011; KLUSEMANN et al., 2012; MCCORMICK et al., 2012) e são utilizados nas rotinas de treinamento de atletas das categorias de base (formação) e atletas adultos, como método de treinamento para melhorar o condicionamento físico dos atletas, especialmente no que se refere à aptidão aeróbia.

Uma das formas de se organizar o treinamento específico é através de circuitos com ações técnicas e táticas (BALCIUNAS et al., 2006). Os autores propõem uma estrutura de treino que corresponderia ao jogo de basquetebol (quatro períodos de 15 minutos). Durante os períodos devem ser realizados exercícios com diferentes objetivos (drible, passe, arremesso) e os atletas devem manter a FC entre 160 e 170 bpm, similar à FC média observada em jogo. Balciunas et al. (2006), portanto, propõem que uma atividade envolvendo elementos técnicos e táticos, seja realizada, com intensidade elevada e similar ao jogo de basquetebol.

Outra forma de trabalho específico para condicionamento de atletas de

basquetebol é o método denominado de “jogo reduzido” (JR). Nesse método, há alterações nas regras do jogo formal, mantendo-se a estrutura e as fases do jogo. Diferentes objetivos podem ser contemplados com a realização dos Jogos Reduzidos (JRs); por exemplo, JRs com objetivo tático, técnico ou físico. No entanto, é importante frisar que as principais características (estrutura e fases do jogo) sejam mantidas, particularmente no que se refere à cooperação e oposição entre os jogadores e situações de ataque, defesa e contra-ataque (COUTTS et al., 2010; HILL-HAAS et al., 2011). Alterações no número de jogadores, tamanho da quadra, duração do tempo de jogo, tipo de intervalo entre períodos de jogo, participação de um jogador adicional na defesa ou ataque (dependendo dos objetivos) entre outras, podem ser manipuladas de acordo com os propósitos técnicos, táticos, físicos e fisiológicos.

Nos últimos anos esse método tem merecido maior atenção dos pesquisadores (MOREIRA et al., 2005; MOREIRA et al., 2008; SAMPAIO; ABRANTES; LEITE, 2009; CASTAGNA et al., 2011; MCCORMICK et al., 2012; DELETRAT; KRAIEM, 2013). De modo geral, esses estudos têm abordado questões relacionadas à demanda física e fisiológica e o efeito da manipulação de determinadas variáveis na organização dos JRs.

Apesar da popularização desse método e do aumento no número de estudos com JRs de basquetebol (CASTAGNA et al., 2011; KLUSEMANN et al., 2012; MCCORMICK et al., 2012), ainda não existe um consenso acerca da demanda física e fisiológica dos JRs ou mesmo no que tange ao efeito da manipulação de variáveis associadas à estrutura dos JRs nas respostas físicas e fisiológicas.

3.2 MONITORAMENTO DA DEMANDA FÍSICA E FISIOLÓGICA NO BASQUETEBOL

Para identificar as características do jogo e as respostas físicas e psicofisiológicas dos atletas, diferentes métodos de quantificação e monitoramento no basquetebol tem sido empregados, tanto em situações de jogos simulados (NARAZAKI et al., 2009; MOREIRA et al., 2012a), quanto em competições oficiais (BEN ABDELKRIM; EL FAZAA; EL ATI, 2007; MATTHEW; DELETRAT, 2009; BEN ABDELKRIM et al., 2010a; BEN ABDELKRIM et al., 2010b) e JRs (CASTAGNA et al., 2011; KLUSEMANN et al., 2012).

Dentre os métodos de quantificação e análise da demanda física e fisiológica destacam-se a análise dos padrões de movimentação (análise de tempo e movimento), realizada, predominantemente, através da análise notacional (MCINNES et al., 1995; BEN ABDELKRIM et al., 2010a), a análise da resposta da frequência cardíaca dos jogadores durante jogos oficiais e simulados (NARAZAKI et al., 2009; BEN ABDELKRIM et al., 2010a), análise da concentração de lactato sanguíneo [Lac], em diferentes momentos do jogo e em intervalos de recuperação (NARAZAKI et al., 2009; CASTAGNA et al., 2011), análise do efeito da demanda das partidas a partir do desempenho em testes físicos, realizados antes e após jogos ou sessões de treinamento (MECKEL; GOTTLIEB; ELIAKIM, 2009; CORTIS et al., 2011; CAPRINO; CLARKE; DELETRAT, 2012), e análise da percepção subjetiva de esforço (PSE) (CASTAGNA et al., 2011; MOREIRA et al., 2012b).

3.2.1 Monitoramento da demanda física e fisiológica do jogo de basquetebol

A FC, [Lac] e PSE, tem se destacado como variáveis importantes para avaliar a demanda psicofisiológica do jogo de basquetebol, e são frequentemente utilizadas nos estudos que tem como objetivo principal investigar a demanda fisiológica em jogos oficiais, simulados, e JRs (NARAZAKI et al., 2009; BEN ABDELKRIM et al., 2010a; BEN ABDELKRIM et al., 2010b; CASTAGNA et al., 2011).

A resposta da FC durante jogos de basquetebol parece estar associada com o consumo de oxigênio (%VO₂) (NARAZAKI et al., 2009; CASTAGNA et al., 2011). Para investigar a resposta da FC no basquetebol, alguns estudos relatam o tempo despendido pelo atleta em determinadas zonas de intensidade propostas e organizadas em função da FC máxima: zona máxima (acima de 95% da FC máxima), zona alta (entre 85 e 95% da FC máxima), zona moderada (entre 84 e 75% da FC máxima) e zona baixa (abaixo de 75% da FC máxima) (BEN ABDELKRIM et al., 2010a; BEN ABDELKRIM et al., 2010b). Considerando as zonas de intensidade da FC, Ben Abdelkrim et al. (2010a) relataram que os jogadores de basquetebol tendem a permanecer 16,3%, 57%, 17% e 9,5% do tempo de bola em jogo, nas zonas máxima, alta, moderada e baixa, respectivamente. Em outro estudo do mesmo grupo, Ben Abdelkrim et al. (2010b) reportaram valores de 19,3%, 56%, 17% e 7,4% para as mesmas zonas de intensidade.

O percentual da FC média encontrada nos estudos de jogos de basquetebol é de aproximadamente 90% da FC máxima. Ben Abdelkrim, El Faazaa e El Ati (2007) reportaram valores médios de 171 bpm 91% da FC máx); Ben Abdelkrim, et al. (2010a) relataram valores semelhantes, com percentuais de 92,8 até 93,3% da

FC máx, alcançados durante jogos oficiais. Narazaki et al. (2009), por sua vez, avaliaram o desempenho de atletas de basquetebol em partidas simuladas e relataram valores médios de 168bpm (em homens) e 169 bpm (em mulheres) para momentos de bola em jogo, e de 152 bpm e 150bpm (homens e mulheres, respectivamente) em momentos de recuperação entre os períodos.

Alguns métodos baseados na resposta da FC têm sido propostos para avaliar a carga interna no basquetebol (MCINNES et al., 1995; FOSTER, 1998; BEN ABDELKRIM et al., 2010a). Em geral, nestes métodos, consideram-se as zonas de intensidade e o tempo despendido em cada zona para estimar a carga interna da atividade. O método proposto por Edwards (1993) para o cálculo da TRIMP (do inglês, *Training Impulse*, ou impulso de treino), é um dos métodos baseados na FC empregados para o cálculo da carga interna (FOSTER et al., 2001; IMPELLIZZERI; RAMPININI; MARCORA, 2005; NUNES et al., 2011).

Nunes et al. (2011), por exemplo, monitoraram a FC de 10 jogadoras profissionais durante um jogo oficial da liga nacional de basquetebol; a PSE da sessão também foi alvo de investigação neste estudo. Os autores relataram uma TRIMP de 255 ± 62 UA e uma correlação positiva significativa ($r = 0,64$; $p = 0,04$) entre a TRIMP e a carga interna avaliada pelo método da PSE da sessão proposto por Foster (1998). Em outro estudo, com atletas do sexo masculino de basquetebol, Foster et al. (2001) avaliaram 14 jogadores, com média de idade de 20,2 anos em diversas sessões de treino e em uma partida oficial. Em todas as sessões foi monitorada a FC dos atletas e registrada a PSE da sessão; posteriormente, foi calculada a TRIMP. Foster et al. (2001) observaram diferenças entre os valores obtidos para os métodos de cálculo da carga interna (TRIMP e PSE da Sessão), entretanto a linha de regressão dos dois métodos é similar, indicando que ambos

apresentam um construto similar no que diz respeito à avaliação da magnitude carga de treino a qual o atleta é submetido.

A resposta da [Lac] também vem sendo utilizada como um indicador da intensidade do treinamento (BORRESEN; LAMBERT, 2009) e também em alguns para o cálculo da carga interna em alguns métodos específicos, como exemplo a TRIMP propostas por Banister (1991). O lactato também representa a magnitude de ativação do sistema anaeróbio láctico; em uma análise longitudinal, os valores de [Lac] também podem refletir a capacidade de remoção desse metabólito da corrente sanguínea (NARAZAKI et al., 2009; STONE; KILDING, 2009; ZIV; LIDOR, 2009; CASTAGNA et al., 2011). No entanto, os resultados devem ser analisados com cautela. A medida da [Lac] representa um resultado momentâneo do balanço “liberação-remoção” na corrente sanguínea (ZIV; LIDOR, 2009) e, muitas vezes, pode não representar apropriadamente a intensidade do jogo como um todo. Por exemplo, uma elevada frequência de ações de alta intensidade nos últimos cinco minutos de partida, poderia causar um incremento no acúmulo momentâneo da [Lac] (BEN ABDELKRIM; EL FAZAA; EL ATI, 2007). Assim, uma análise realizada em uma amostra colhida logo após esse momento poderia “mascarar” a intensidade real daquela partida. Ainda assim, a [Lac] tem sido considerada válida, além de ser acessível e relativamente simples para a coleta e posterior análise, quando comparada às medidas de lactato muscular, que dificilmente podem ser realizadas em situações de coleta em campo (BEN ABDELKRIM; EL FAZAA; EL ATI, 2007; NARAZAKI et al., 2009; BEN ABDELKRIM et al., 2010b).

Considerando essas limitações, vantagens e desvantagens para a utilização da [Lac] como indicador fisiológico da demanda do exercício, estudos tem sido desenvolvidos para identificar as concentrações de lactato sanguíneo durante a

realização de partidas de basquetebol. Ben Abdelkrim, El Fazaa e El Ati (2007), por exemplo, relataram uma média da concentração de lactato sanguíneo de $5,04 \text{ mmol}\cdot\text{l}^{-1}$ em atletas de elite sub19 durante jogos oficiais; adicionalmente, uma concentração média de $6,12 \text{ mmol}\cdot\text{l}^{-1}$ para atletas de nível internacional, e de $5,04 \text{ mmol}\cdot\text{l}^{-1}$ para os atletas de nível nacional, foram reportadas em jogos oficiais (BEN ABDELKRIM et al., 2010a). Ben Abdelkrim et al. (2010b), também estudando atletas profissionais, relataram um valor médio de $5,75 \text{ mmol}\cdot\text{l}^{-1}$ para uma partida oficial de basquetebol. Nos três estudos citados, a concentração de lactato sanguíneo foi analisada a partir de amostras de sangue colhidas ao final do segundo quarto (intervalo) e após o término do jogo.

Diferentemente dos estudos anteriores, Matthew e Delextrat (2009) analisaram mulheres em partidas oficiais e descreveram valor médio de $5,2 \text{ mmol}\cdot\text{l}^{-1}$; no estudo, foram realizadas coletas sanguíneas ao final dos quartos, tempos técnicos e em todos os momentos que um jogador era substituído. Analisando jogos simulados de basquetebol, Narazaki et al. (2009) investigou atletas de ambos os sexos; foram realizadas coletas de sangue ao final de cada período de jogo (quatro no total). Distinguindo a amostra por sexo, foram observadas concentração de média de lactato sanguíneo de $3,2 \text{ mmol}\cdot\text{l}^{-1}$ para homens, e $4,2 \text{ mmol}\cdot\text{l}^{-1}$ para mulheres. Analisando o grupo todo (sem distinção entre homens e mulheres) em relação aos períodos de jogo, foram reportados valores médios de $4,1$ para o primeiro período de jogo (primeiro quarto), $3,6$ para o segundo, $3,5$ para o terceiro e $3,5 \text{ mmol}\cdot\text{l}^{-1}$ para o quarto período. Os períodos foram disputados com cinco minutos cada um e intervalo de um minuto entre eles. Os autores atribuíram os baixos valores encontrados à natureza intermitente do basquetebol, a qual permitiria a remoção do lactato sanguíneo durante os períodos de recuperação durante o jogo

(tempos debitados, marcações de falta, etc.) e também nos períodos em que os atletas realizam ações de baixa intensidade (caminhando, corridas em velocidades baixas, etc.).

Maiores concentrações de lactato sanguíneo ao final do primeiro tempo em comparação com final da partida foram relatada em estudos com o basquetebol (BEN ABDELKRIM; EL FAZAA; EL ATI, 2007; MATTHEW; DELEXPTRAT, 2009; NARAZAKI et al., 2009; BEN ABDELKRIM et al., 2010a; BEN ABDELKRIM et al., 2010b). Ben Abdelkrim et al. (2010b) relataram concentrações médias de 6,18 mmol.l⁻¹ após o primeiro tempo, e 5,30 mmol.l⁻¹ após o final do jogo. Resultados similares foram apresentados por Ben Abdelkrim et al. (2010a). Nesse estudo os autores reportaram que jogadores de nível internacional apresentaram valores médios de 6,60 vs. 5,65 mmol.l⁻¹ (metade vs. final do jogo) enquanto que os jogadores de nível nacional, apresentaram valores médios de 5,66 vs. 4,43 mmol.l⁻¹ (BEN ABDELKRIM et al., 2010a). Interessantemente, jogadores da categoria sub19 também mostraram comportamento similar, com valores médios de 6,05 vs. 4,94 mmol.l⁻¹, para a metade e final do jogo, respectivamente (BEN ABDELKRIM; EL FAZAA; EL ATI, 2007). Matthew e Delextrat (2009) revelaram resultado similar aos reportados até então, apresentando valores de 5,4 vs. 5 mmol.l⁻¹ (metade de jogo vs. final).

Outro marcador frequentemente utilizado para monitorar a carga de treinamento e competição no esporte é a percepção subjetiva de esforço da sessão, proposta por Foster (1998). O método é baseado na reflexão por parte do atleta, acerca do esforço realizado em uma sessão de treinamento ou jogo; o atleta, através de uma escala numérica, expressa a intensidade global percebida para aquele esforço.

Os processos neurais que determinam as respostas da PSE não são ainda um consenso na literatura. Borg (1982) afirma que a PSE representaria uma integração das informações advindas da periferia (mecanismo de *feedback*), enquanto que Marcora, Bosio e de Morree (2008) propõem que a resposta seria determinada pela intensificação do envio de impulsos motores desferidos (mecanismo de *feedforward*).

A despeito da divergência sobre os mecanismos de geração da PSE, evidências sustentam a utilidade e confiabilidade desse método para monitoramento da carga de treinamento (IMPELLIZZERI; RAMPININI; MARCORA, 2005; WALLACE; SLATTERY; COUTTS, 2009; MANZI et al., 2010; NAKAMURA; MOREIRA; AOKI, 2010). Alguns estudos têm reportado a validade da quantificação de carga interna de treinamento pelo método da PSE da sessão em modalidades esportivas coletivas (FOSTER et al., 2001; IMPELLIZZERI; RAMPININI; MARCORA, 2005; ALEXIOU; COUTTS, 2008; NUNES et al., 2011), mostrando correlações de moderada a alta, significantes, com outros métodos de estimativa da carga interna baseados na FC (ALEXIOU; COUTTS, 2008; NUNES et al., 2011). Avaliando jogadores profissionais de rúgbi, Lovell et al. (2013) observaram que medidas da carga interna de treino (baseadas na FC) e da carga externa de treino (distância, impactos, carga levantada, entre outros), combinadas, predizem a percepção subjetiva do esforço da sessão melhor do que qualquer outro parâmetro isolado.

O método da PSE da sessão foi proposto por Foster (1998) e Foster et al. (2001). Este método utiliza a escala CR10 (BORG, 1982) adaptada, e reflete a carga global da sessão, já que o atleta indica seu nível de esforço aproximadamente 30 minutos após o encerramento da sessão. Adicionalmente, é possível se obter um parâmetro de carga interna de treinamento, multiplicando-se o valor de resposta na

escala CR10 pelo tempo de duração da sessão de treinamento. Deste modo, é gerado um valor em unidade arbitrária que é utilizado para monitorar o treinamento e quantificar a carga interna decorrente da sessão realizada.

Além das questões de praticidade e fácil aplicação, a quantificação da carga interna de treinamento (CIT) através do método da PSE da sessão tem se apresentado como um método válido e confiável para avaliação das respostas individuais aos treinamentos. Como descrito anteriormente, a CIT calculada através da PSE da sessão apresentou forte relação com os valores obtidos na TRIMP-Edwards em atletas de basquetebol em diversas sessões de treinamento e jogos de basquetebol (FOSTER et al., 2001). Adicionalmente, Manzi et al. (2010) destaca que a PSE da sessão se mostrou sensível a diferentes organizações da carga de treino (em função da quantidade de jogos oficiais na semana) e que sua utilização representa uma ferramenta importante para o planejamento e monitoramento da carga de treino e jogo de atletas de basquetebol.

Outra possibilidade interessante na utilização da PSE da sessão como ferramenta de monitoramento do treino é a divisão de faixas de intensidade de treinamento. Foster et al. (2001) propõe a categorização do esforço em três faixas de intensidade: <3: Baixa; >3 e <5: Moderada;>5: difícil. Utilizando essa categorização, Nunes et al. (2011) relatam uma intensidade moderada para um jogo de basquetebol de atletas profissionais do sexo feminino (média da PSE: 3,9). Por outro lado, Lovell et al. (2013) monitoraram a FC e a PSE em diversas sessões de treinamento de atletas de rúgbi, e observaram que ao categorizar as sessões em baixa, moderada ou alta intensidade poderia haver variação em função do marcador utilizado (FC ou PSE da sessão).

Apesar da interessante abordagem prática com relação à determinação de

faixas de intensidade da PSE da sessão, uma das limitações desta prática é que os pontos de limite das intensidades são determinados arbitrariamente, podendo não se relacionar com as mesmas categorias mensuradas por outro método, como a FC (com pontos de corte também determinados arbitrariamente) (LOVELL et al., 2013).

Com relação à PSE e o jogo de basquetebol, estudos tem demonstrado que os atletas reportam em média, uma PSE acima de 6 em jogos oficiais (MONTGOMERY; PYNE; MINAHAN, 2010; MOREIRA et al., 2012a; ARRUDA et al., 2014). Adicionalmente, Moreira et al. (2012b), investigaram jogadores profissionais de basquetebol em situações de jogo oficial e jogo simulado e observaram que os atletas apresentam maior carga interna de treinamento no jogo oficial do que em jogo simulado. A condição de jogo simulado nesse estudo foi realizada seguindo toda a estrutura formal do jogo oficial. Para o cálculo da carga interna de treinamento foi utilizado o método da PSE da sessão proposto por Foster et al. (1998). Assim, é possível que o método da PSE da sessão não seja somente uma alternativa prática e eficaz para estimar a carga interna no basquetebol, mas também parece ser sensível para identificar diferenças ambientais como no caso do jogo oficial e simulado.

3.2.2 Monitoramento da demanda física e fisiológica do Jogo Reduzido de basquetebol

Os estudos que procuraram investigar as respostas físicas e fisiológicas dos jogos reduzidos (JR) são recentes (SAMPAIO; ABRANTES; LEITE, 2009; CASTAGNA et al., 2011; KLUSEMANN et al., 2012; MCCORMICK et al., 2012; DELETRAT; KRAIEM, 2013); contudo, estudos anteriores já destacavam a utilização dos jogos reduzidos como parte do processo de treinamento de jogadores de basquetebol (MOREIRA et al., 2005; BALCIUNAS et al., 2006; BOGDANIS et al., 2007; MOREIRA et al., 2008).

Uma variável que tem sido foco de investigação nos estudos de JR com jogadores de basquetebol é o número de atletas envolvidos. Grande parte dos estudos tem mostrado que quanto menor o número de jogadores para uma área fixa, maior é a demanda metabólica no JR. Castagna et al. (2011) avaliaram jogadores adultos de nível regional do campeonato italiano de basquetebol utilizando um espaço fixo de 28x15m (dimensão oficial de uma quadra de basquetebol) e um protocolo que consistiu em três períodos de quatro minutos por três minutos de intervalo. Foram testadas três condições experimentais: 2x2, 3x3 e 5x5. Observou-se que quanto menor o número de atletas no JR maior a resposta da FC (2x2: $92 \pm 5,6\%$; 3x3: $88 \pm 8,4\%$; 5x5: $84 \pm 9,2\%$ FC_{máx}) e da concentração de lactato sanguíneo [Lac] (2x2: $7,8 \pm 1,2$; 3x3: $6,2 \pm 2,3$; 5x5: $4,2 \pm 1,8$ mmol.l⁻¹).

Nesse mesmo sentido, Deletrat e Kraiem (2013) investigaram jogadores da categoria sub17 em situações de 2x2 e 3x3, em uma área fixa de 28x7,5m (metade da largura oficial). Os JRs consistiram em três períodos de quatro minutos por um

minuto de intervalo. Na situação de 2x2 foi observada uma maior FC (amplitude de 88,2 – 91,3% FC_{máx}) em comparação à 3x3 (82,2 – 87,6% FC_{máx}). Também nesse sentido, os autores destacam que o tempo permanecido com a FC na zona máxima (>95% FC_{máx}) foi superior para o JR 2x2 comparado à situação 3x3. No entanto, os autores não descrevem o tempo absoluto de atividade na zona máxima de intensidade.

Klusemann et al. (2012) avaliaram o desempenho de 16 atletas de elite (oito homens e oito mulheres), do programa de basquetebol do Instituto Australiano de Esporte (média de idade de 18 anos), em diferentes estruturas de jogos reduzidos. Em resposta a manipulação do número de jogadores, os dados obtidos neste estudo corroboram com as respostas dos outros trabalhos com JR; o JR em situação de 2x2 apresentou maior média de FC relativa (%FC_{máx}) em comparação a situação de 4x4 (2x2: 86 ± 4%; 4x4: 83 ± 5%). Alinhada com a demanda fisiológica referente às diferentes situações, a resposta da PSE também foi maior na situação 2x2 em relação a 4x4 (8 ± 2 e 6 ± 2 respectivamente). Klusemann et al. (2012) ainda destacam que na situação 2x2 foi observada uma maior frequência de corridas de alta intensidade (*sprints* e *HI-Shuffle*) e saltos em comparação com situação de 4x4.

Entretanto, alguns estudos apresentaram resultados controversos quando se manipulou o número de jogadores nos JR. Sampaio, Abrantes e Leite (2009) avaliaram jogadores de basquetebol adolescentes (média de idade de 15,5 anos) em espaço constante (28x15m) e com protocolo de quatro períodos de quatro minutos, com três minutos de intervalo. Não foram observadas diferenças no valor médio da FC relativa (%FC_{máx}) do JR em jogos de 3x3 (87,1%) e 4x4 (82,7%). McCormick et al. (2012) também avaliaram jovens jogadores de basquetebol (média de idade de 15 anos) através de um protocolo que consistiu em apenas um período

de jogo com duração de oito minutos. Os autores observaram que não houve diferença na FC média no JR 5x5 ($165 \pm 9,6$ bpm) em relação 3x3 ($166,8 \pm 10,6$ bpm).

Uma das possíveis explicações para a ausência de diferença observada por McCormick et al. (2012), pode ser devido à área de jogo não ter sido mantida constante. A diminuição do espaço de jogo quando realizado o JR de 3x3 (9,14 x 15,24m), em comparação ao JR de 5x5 (25,6 x 15,24m), pode ter suprimido um possível aumento na demanda, devido à limitação do espaço para movimentação. Ademais, a idade da amostra estudada por McCormick et al. (2012) e Sampaio, Abrantes e Leite (2009) também pode ser um fator interveniente. É natural que atletas mais novos apresentem um nível técnico inferior do que atletas profissionais, devido, entre outros fatores, a uma menor exposição à prática esportiva e aspectos relacionados à maturação; dessa forma, um menor nível técnico devido à categoria avaliada (sub15) nos estudos acima, pode ser um dos possíveis motivos que justifiquem a ausência de diferenças entre JR com diferentes configurações. Ainda assim, futuras investigações com jovens atletas de basquetebol podem contribuir no sentido de compreender e identificar os possíveis efeitos da idade na demanda de JR.

Em conjunto, estes dados sugerem que quanto maior a área relativa por jogador, manipulada através do número de atletas, maior é a demanda sobre o jogador (CASTAGNA et al., 2011; KLUSEMANN et al., 2012; DELETRAT; KRAIEM, 2013). A área relativa por jogador corresponde à área (m^2) em que o JR é desempenhado dividido pelo número total de atletas em jogo; o resultado é expresso em m^2 por jogador. Por exemplo, um jogo oficial de basquetebol é disputado por dez atletas (cinco de cada time) em uma área de 28x15m, o equivalente a $420m^2$, assim,

dividindo a área total (420m²) pelo número de atletas (10) obtém-se que a área relativa por jogador em uma partida oficial de basquetebol é de 42m².

Klusemann et al. (2012) também sugerem que uma maior área relativa por jogador parece possibilitar uma maior frequência de ações alta intensidade, como *sprints* e saltos, o que possivelmente pode estar associada à maior demanda de jogo apresentada. Contudo, a resposta da demanda fisiológica de JR, manipulando a área relativa por jogador através da variação do espaço jogo (mantendo constante o número de jogadores) ainda representa uma lacuna na literatura.

Apesar da variação no espaço de jogo no JR ser relatada como recurso utilizado por profissionais da área e pesquisadores (BALCIUNAS et al., 2006; KLUSEMANN et al., 2012; MCCORMICK et al., 2012), pelo menos ao que se tem conhecimento, apenas um estudo buscou observar as diferenças entre diferentes configurações espaciais em jovens jogadores do sexo masculino (KLUSEMANN et al., 2012). Contrariando, em parte os resultados dos estudos prévios acerca da manipulação do número de atletas, Klusemann et al. (2012) reportaram não haver diferença na resposta da FC (%da FC_{máx}), quando comparados JR em quadra oficial (28x15m; 85 ± 4 %) e meia quadra (14x15m; 84 ± 5 %). Porém, Klusemann et al. (2012) reportaram um efeito moderado para a resposta da PSE dos JRs, revelando que os atletas percebem um maior esforço quando o JR é realizado em quadra inteira, ou seja, em uma maior área relativa por jogador. Entretanto, em situação de meia quadra foi observado um maior número de ações totais (padrões de movimentos), como também um maior número de movimentos *HI-Shuffle*. Neste estudo, não foi incluída a duração ou distância percorrida em cada tipo de ação; dessa forma não é possível especular sobre os possíveis fatores que poderiam explicar a não concordância observada entre a FC, PSE e análise dos padrões de

movimento dos JR desempenhados em espaços distintos.

3.2.3 Monitoramento do desempenho após sessões de treinamento/jogo

Outra forma de analisar a demanda física e fisiológica do treino/jogo de basquetebol é através do desempenho em testes físicos após a realização do jogo formal, simulado ou jogo reduzido (MECKEL; GOTTLIEB; ELIAKIM, 2009; SAMPAIO; ABRANTES; LEITE, 2009; CORTIS et al., 2011; CAPRINO; CLARKE; DELESTRAT, 2012; DELESTRAT; BALIQI; CLARKE, 2013). Esse tipo de análise busca avaliar a magnitude da demanda imposta pelo jogo a partir de alterações no desempenho, avaliado através de parâmetros físicos. O interesse pelo efeito da demanda imposta pelo jogo no desempenho físico vem sendo justificado pela necessidade do avanço do conhecimento dos fatores físicos que poderiam comprometer o desempenho no jogo (CORTIS et al., 2011).

A escolha dos testes de desempenho físico para avaliar a demanda imposta pelo jogo de basquetebol (formal, simulado ou JRs) vem sendo associada ao conhecimento dos padrões de movimentos emergentes na modalidade. Estudos têm apontado que em jogos oficiais de basquetebol são realizadas de 600 a 1000 ações por jogo, podendo variar em função do nível competitivo, categoria e gênero (MCINNES et al., 1995; BEN ABDELKRIM; EL FAZAA; EL ATI, 2007; BEN ABDELKRIM et al., 2010a). Ressaltando, a característica intermitente da modalidade, estima-se que a cada dois segundos haja uma mudança de ação motora (MCINNES et al., 1995; TAYLOR, 2003; BEN ABDELKRIM et al., 2010a).

Apesar do elevado número de ações, a maior parte destas é de moderada e baixa intensidade (BEN ABDELKRIM et al., 2010a). Ações de baixa demanda física (intensidade moderada e baixa), como, por exemplo, corridas lentas, andar, permanecer em pé (parado), podem representar até 80% das atividades em um jogo de basquetebol (MCINNES et al., 1995; BEN ABDELKRIM; EL FAZAA; EL ATI, 2007; BEN ABDELKRIM et al., 2010a). Apesar da predominância das ações de baixa e moderada intensidade, proficiência no desempenho em tarefas de alta intensidade é fundamental para os jogadores de basquetebol, pois, estão associadas a ações de grande importância para o jogo, como por exemplo, as infiltrações para a cesta, saltos para arremessos, ou ainda ações de defesa para contenção do ataque, como deslocamentos laterais (com ou sem mudança de direção), rebotes defensivos, interceptações (“bloqueios/tocos”) e bloqueios do adversário para facilitar o rebote defensivo (DELETRAT; COHEN, 2008; DRINKWATER; PYNE; MCKENNA, 2008).

. Entre as ações de alta intensidade, os saltos e as corridas realizadas em alta e altíssima velocidade, denominadas *sprints*, tem papel central para o desempenho devido à relevância destas, tanto para as situações ofensivas, quanto para as defensivas (CORTIS et al., 2011). Estudos sugerem que capacidade de realizar *sprints* pode diferenciar atletas de diferentes níveis, como também, atletas de diferentes posições (LATIN; BERG; BAECHLE, 1994; HOARE, 2000; DELETRAT; COHEN, 2008; ZIV; LIDOR, 2009).

Além de sua relevância prática, a capacidade de desempenho no salto vertical parece ser um bom indicador da capacidade de força/potência do atleta de basquetebol, e ainda, emerge com um bom indicador de capacidade de realização de tarefas de aceleração e velocidade, devido à associação verificada entre o

desempenho no salto vertical e nas tarefas de velocidade, com ou sem mudanças de direção (HAM; KNEZ; YOUNG, 2007; SHALFAWI et al., 2011). O desempenho no salto vertical parece estar correlacionado ao desempenho em testes de *sprints* de curta duração (10m, 20m e 40m) (SHALFAWI et al., 2011) sugerindo que apesar das tarefas apresentarem características distintas (saltar e correr), possivelmente os aspectos determinantes para o desempenho se assemelham.

Avaliando atletas profissionais de basquetebol, McInnes et al. (1995) reportam que os jogadores realizam em torno de 997 ± 183 ações por jogo, sendo que, destas, 46 ± 12 são referentes a saltos (5%), 105 ± 52 a *sprints* (10%), e 63 ± 33 (6%) são descritas como *high intensity shuffle movements (HI-Shuffle;* movimentações de alta intensidade caracterizada pelo rápido movimento dos pés normalmente realizado em posição de agachamento) por partida.

Em um estudo mais recente, Ben Abdelkrim, El Fazaa e El Ati (2007) investigaram atletas de elite da categoria sub19 e relataram que ocorrem 1050 ± 51 ações por jogo, sendo 44 ± 7 saltos (4%), 55 ± 11 *sprints* (5%) e 94 ± 16 *HI-Shuffle* (9%). Matthew e Delextrat (2009) avaliaram jogadoras profissionais de basquetebol e observaram uma menor frequência de ações totais, relatando 652 ± 128 . Entretanto, no que diz respeito aos saltos, *sprints* e ações *HI-Shuffle*, observaram uma frequência de saltos (35 ± 11 , 5%), *sprints* (49 ± 17 ; 7,5%) e de *HI-Shuffle* (58 ± 18 ; 9%) similares às verificadas em estudos com atletas do sexo masculino.

As variações observadas entre os estudos supracitados, no que concerne à análise das frequências das ações de jogo, pode se dar devido às distintas metodologias empregadas para identificação das ações. Outro ponto importante está relacionado às posições dos jogadores, uma vez que armadores e laterais

(posição 1, 2 e 3) parecem realizar um número maior de *sprints* e de *HI-Shuffles* do que os pivôs (posição 4 e 5); contudo não parece haver diferenças na frequência de realização de saltos entre as diferentes posições de jogo (BEN ABDELKRIM et al., 2010a). Assim, a seleção da amostra pode influenciar no resultado obtido e explicar as divergências entre os resultados apresentados na literatura. Entretanto, apesar destas diferenças, é importante destacar que quando se observa a relação percentual (proporção de determinadas ações em relação ao número total de ações realizadas), se verifica uma congruência no resultados, indicando que os atletas tendem a realizar em torno de 5% das ações do jogo através de saltos, 5-10% através de *sprints*, e 5-10% em ações de *HI-Shuffle*.

Considerando estes percentuais, verifica-se que aproximadamente 15% a 25% do tempo total de bola em jogo é realizado através de ações de alta intensidade (MCINNES et al., 1995; BEN ABDELKRIM; EL FAZAA; EL ATI, 2007; BEN ABDELKRIM et al., 2010a), e 17% da distância total percorrida é realizada por ações de alta intensidade (BEN ABDELKRIM et al., 2010b).

Ben Abdelkrim et al. (2010a) ainda ressaltam a importância de se considerar a frequência de ações de alta intensidade como fator discriminante do nível competitivo de jogadores de basquetebol, aqueles de nível internacional parecem desempenhar um maior número deste tipo de ação por jogo (280 ± 54), do que seus pares de nível nacional (198 ± 25). Adicionalmente, os atletas de nível internacional desempenham um maior número de *sprints* (63 ± 17) e ações *HI-Shuffle* (94 ± 14) quando comparados com os atletas de nível nacional (41 ± 22 e 74 ± 19 , respectivamente). Em relação à quantidade de saltos realizados, não foi observada diferença significativa entre os atletas de diferentes níveis competitivos.

Essas evidências ressaltam a considerável influência das ações de alta

intensidade no desempenho no basquetebol. Este tipo de ação tem papel importante nas situações decisivas do jogo e, por isto, tem merecido atenção especial na literatura (DELETRAT; COHEN, 2008; DRINKWATER; PYNE; MCKENNA, 2008). No que se refere especificamente aos *sprints*, estes podem ocorrer de maneira variada ao longo de uma partida, dada a natureza dinâmica, adaptativa e não linear do jogo de basquetebol (ARAÚJO et al., 2004; VILAR et al., 2012). *Sprints* e sequências de *sprints* podem ser realizadas com maiores ou menores intervalos de recuperação e com distâncias e condições distintas durante a partida. Por exemplo, *sprints* podem ser realizados de forma sucessiva, podendo estar separados por curtos intervalos de recuperação, não permitindo desta forma uma recuperação completa do organismo antes do início de um novo *sprint* ou de uma nova sequência de *sprints*

Buscando melhor compreender o padrão de realização dos *sprints* em jogos de basquetebol, com o objetivo de se propor um teste de *sprints* repetidos específicos para a análise da CDSR em jogadores de basquetebol, Castagna et al. (2007) estenderam o conhecimento acerca dos padrões de realização de *sprints* em jogos de basquetebol. No estudo, foi realizada uma análise de tempo-movimento, a fim de identificar a ocorrência, duração e distância percorrida em *sprints* e corridas de alta intensidade durante os jogos. Foram definidas como sequências de *sprints* repetidos as movimentações de jogo com velocidade superior a 15km/h, separadas por intervalos inferiores a 60s. Dessa forma, Castagna et al. (2007) observaram que atletas de basquetebol podem desempenhar até 20 *sprints* em sequência antes que uma pausa superior a um minuto seja observada, entretanto, em 93% das sequências de *sprints* repetidos o número de *sprints* por sequência é inferior a 10. Os autores relataram que os *sprints*, em média, são realizados em uma distância de

7,38 ± 0,86 m (amplitude de 5–32 m), com duração de 1,41 ± 0,16 segundos (amplitude de 1–8 segundos) e velocidade de 19,12 ± 0,72km/h.

Ao que se tem conhecimento, o estudo de Castagna et al. (2007) foi o único até o momento que buscou identificar padrões de sequência de *sprints* repetidos no basquetebol. É possível se especular que a velocidade adotada por Castagna et al. (2007) possa representar uma superestimativa do número de *sprints* em função da velocidade adotada como limite para se considerar um *sprint* (15km/h), especialmente quando comparado a outros estudos com diferentes modalidades como futebol e rúgbi que utilizam como referência velocidade de 25 a 30km/h (DEUTSCH; KEARNEY; REHRER, 2007; DI SALVO et al., 2010). Contudo é necessário ressaltar que devido às características espaciais e número de jogadores presentes num jogo de basquetebol, dificilmente atletas de basquetebol vão desenvolver velocidades médias como aquelas desenvolvidas nos esportes praticados em maiores espaços, entretanto, ainda que a velocidade média não seja elevada, e o tempo de duração das ações seja baixo para se desenvolver altas velocidades (em média 2s por ação), a movimentação característica do basquetebol se dá por meio de constantes acelerações e desacelerações, que apesar de representar um “baixo” valor médio de velocidade podem, por outro lado, representar uma carga de trabalho relevante. Entretanto essas questões ainda são meramente especulativas, e futuros estudos com acelerômetros no basquetebol podem ajudar a esclarecer esse tipo de questão.

Assim, apesar dos possíveis erros inerentes à medida escolhida por Castagna et al. (2007) para representar os *sprints* no basquetebol, essa alternativa pode ser útil, uma vez que contemplaria as ações curtas de alta intensidade, notadamente no que se refere às atividades realizadas com alta aceleração e/ou

desaceleração.

No que tange à busca por protocolos para avaliação da capacidade de desempenho de *sprints* repetidos em atletas de basquetebol, alguns testes tem sido propostos (CASTAGNA et al., 2007; CASTAGNA et al., 2008; MECKEL; GOTTLIEB; ELIAKIM, 2009; CAPRINO; CLARKE; DELESTRAT, 2012; DELESTRAT; BALIQI; CLARKE, 2013). Os protocolos, em geral, apresentam um mesmo construto, ou seja, sequência de ações de intensidade máxima separadas por intervalos curtos de recuperação. Contudo, os protocolos podem variar quanto ao número de *sprints*, distância por *sprint*, dinâmica da execução dos *sprints* (com ou sem mudança de direção), intervalo de recuperação e dinâmica do intervalo de recuperação (passivo e ativo).

Por exemplo, Meckel, Gottlieb e Eliakim (2009) avaliaram a CDSR em jogadores de basquetebol através de um teste de *sprints* repetidos que consistiu em 12 *sprints* de 20m com intervalo ativo de 20s entre *sprints*. Por sua vez, Castagna et al. (2007) utilizaram um protocolo de *sprints* repetidos composto por 10 *sprints* de 30m, em dinâmica de ida e volta (15+15m), com intervalo passivo de 30s entre *sprints*. Delestrat e Kraiem (2013) descrevem em seu estudo utilização de um teste de *sprints* repetidos com seis *sprints* de 20m, em dinâmica de ida e volta (10+10m), com o sinal de saída para os *sprints* sendo liberado a cada 20s.

Os protocolos de teste de *sprints* repetidos (TSR) realizados por jogadores de basquetebol apresentam uma elevada demanda metabólica. Por exemplo, foi observado que a concentração de lactato sanguíneo no momento pós TSR pode atingir valores de $14,1 \pm 3,5 \text{ mmol.l}^{-1}$ (CASTAGNA et al., 2007). No entanto, fatores, como a quantidade de *sprints* realizada no teste, distância e duração do intervalo de recuperação, entre outros, podem influenciar a demanda e, dessa forma, induzir

diferentes respostas fisiológicas quando comparados os diferentes protocolos de teste. A concentração de lactato sanguíneo, por exemplo, pode variar em função do TSR utilizado para avaliar a CDSR (MECKEL; GOTTLIEB; ELIAKIM, 2009; CAPRINO; CLARKE; DELEXTRAT, 2012; DELEXTRAT; BALIQI; CLARKE, 2013).

Outro aspecto interessante com relação à CDSR e os diferentes protocolos de TSR está relacionado à compreensão da influência da contribuição energética para o desempenho nesta tarefa. Entender melhor o constructo dos testes de *sprints* repetidos, como também observar as relações entre nível de aptidão física dos jogadores e o desempenho no TSR, ou mesmo com a frequência e ocorrência de *sprints* repetidos em jogos oficiais, poderia auxiliar para o avanço deste conhecimento.

Levando em consideração essas possibilidades, alguns estudos têm buscado verificar a contribuição do metabolismo aeróbio na CDSR em atletas de outras modalidades esportivas coletivas (MECKEL; MACHNAI; ELIAKIM, 2009; SPENCER et al., 2011), e também no basquetebol (CASTAGNA et al., 2007). A utilização de testes de *sprints* repetidos tem sido justificada pela relação do teste com a dinâmica dos esforços desempenhados em jogo. Ademais, em uma sequência de *sprints* repetidos, a intensidade inerente à tarefa pode levar a uma grande utilização dos estoques de fosfocreatina do músculo, e o curto intervalo de recuperação não permite uma ressíntese completa deste substrato (BOGDANIS et al., 1996; DAWSON et al., 1997; GIRARD; MENDEZ-VILLANUEVA; BISHOP, 2011). Adicionalmente, o elevado acúmulo de metabólitos na tarefa (BISHOP; EDGE, 2006; SPENCER et al., 2008) também pode ser um dos fatores da fadiga em *sprints* repetidos.

Diante disso, preconiza-se que o sistema aeróbio pode ter um papel

importante no desempenho deste tipo de atividade (sequências de *sprints* repetidos), participando ativamente na produção de energia, especialmente nos últimos *sprints* (GAITANOS et al., 1993), como também, na manutenção de um ambiente celular favorável, na remoção de metabólitos, e o favorecimento da ressíntese da fosfocreatina, para que se possa manter elevada produção de energia para o desempenho de *sprints* (BALSOM et al., 1994; HASELER; HOGAN; RICHARDSON, 1999).

Em suma, a crescente produção do conhecimento no sentido de descrever e avaliar a CDSR em atletas de basquetebol através de diferentes protocolos de testes de *sprints* repetidos revela a preocupação e atenção dos pesquisadores por melhor compreender o constructo e papel desta tarefa no basquetebol (CASTAGNA et al., 2007; CASTAGNA et al., 2008; JIMÉNEZ et al., 2009; STOJANOVIC et al., 2012). Porém, poucos estudos tem se dedicado a melhor compreender a dinâmica das sequências de *sprints* repetidos em jogos oficiais e/ou simulados de basquetebol, como também o impacto da demanda fisiológica do jogo na CDSR (MECKEL; GOTTLIEB; ELIAKIM, 2009; CAPRINO; CLARKE; DELETRAT, 2012; DELETRAT; BALIQI; CLARKE, 2013).

A maneira como a demanda física e fisiológica pode afetar o desempenho em tarefas específicas para atletas de basquetebol como no salto vertical e em TSR emergem como uma abordagem prática que possibilita um melhor conhecimento acerca da demanda do basquetebol e como seu desempenho pode afetar a capacidade de salto vertical e a CDSR (MECKEL; GOTTLIEB; ELIAKIM, 2009; SAMPAIO; ABRANTES; LEITE, 2009; CORTIS et al., 2011; CAPRINO; CLARKE; DELETRAT, 2012; DELETRAT; BALIQI; CLARKE, 2013).

Poucos estudos procuraram investigar o impacto demanda do jogo de

basquetebol no desempenho em testes de salto vertical, e nenhum estudo foi realizado com jogo oficial. No estudo de Sampaio et al. (2009), oito adolescentes ($15,5 \pm 0,6$ anos) jogadores de basquetebol foram submetidos a dois diferentes protocolos de JR (3x3 e 4x4) em dias distintos. Antes e após cada protocolo de JR os atletas realizaram testes de salto sem e com contramovimento. Não foi observada alteração no desempenho do salto vertical sem contramovimento em ambos os protocolos de JR; no salto vertical com contramovimento não foi observado diferença de pré para pós no protocolo de 3x3, entretanto observou-se uma maior altura de salto no momento pós para o protocolo de 4x4. Estes resultados sugerem que o protocolo utilizado por Sampaio e colaboradores não induziu queda no desempenho do salto vertical, podendo, ao contrário, ter causado um efeito de potencialização.

Cortis et al. (2011) avaliaram 10 jovens atletas de basquetebol ($15,7 \pm 0,2$ anos) em um jogo amistoso. Os atletas realizaram testes de *sprint* (10m) e salto vertical com contramovimento pré e pós-jogo amistoso. Para se certificar de que a demanda do jogo amistoso fosse similar a um jogo oficial, foi realizado um monitoramento através da FC, PSE e parâmetros técnico-táticos. O monitoramento do jogo demonstrou que a intensidade observada era próxima àquelas reportadas na literatura, para os jogos oficiais com atletas de elite e jovens atletas.

Os autores observaram nesse estudo, uma queda no desempenho do *sprint* e uma manutenção do desempenho no salto vertical do momento pré para o momento pós jogo. Cortis et al. (2011) especularam que devido ao salto vertical ser realizado em diversas ações do basquetebol, e ainda, em condições de elevada intensidade os atletas tendem a desenvolver não apenas uma boa capacidade de desempenho do salto, mas também a capacidade de preservar o desempenho nesta tarefa

durante o jogo. Em relação aos *sprints*, os autores destacam a importância da velocidade para o jogo de basquetebol e ressaltam que a capacidade de desempenho de *sprints* repetidos deve ter um papel importante no treinamento de atletas de basquetebol. a fim de minimizar essa queda de desempenho, especialmente no final do jogo.

A maneira como a demanda física e fisiológica do jogo pode influenciar a CDSR ainda não é consenso na literatura. Por exemplo, Meckel, Gottlieb e Eliakim (2009) avaliaram 12 jogadores profissionais de basquetebol no tocante ao desempenho em um TSR (12 *sprints* de 20m com saída a cada 20s). Os atletas foram avaliados antes do início de um jogo simulado (após o aquecimento), no intervalo entre o primeiro e segundo tempo, e após o jogo. As avaliações foram realizadas em três partidas distintas. Foi observado que não houve alteração nos parâmetros de desempenho, tempo médio (TM; média dos tempos de *sprints*), melhor tempo de *sprint* (MT; melhor tempo de *sprint* observado entre todos os *sprints* desempenhados) e percentual de decréscimo (PD; $[\text{Soma dos tempos } \textit{sprints} / \text{MT} * \text{número de } \textit{sprints}] * 100 - 100$); quando comparados o momento pré jogo e pós jogo, entretanto foi observado uma melhora no desempenho no momento do intervalo em comparação ao momento pré jogo. Esses dados demonstram que, a demanda induzida por um jogo simulado não é capaz de afetar a CDSR; por outro lado, os resultados do TSR observados no intervalo entre o primeiro e o segundo tempo indicam um possível de potencialização da CDSR induzida pelo jogo simulado de basquetebol.

Caprino, Clarke e Delextrat (2012), por sua vez, avaliaram 10 jogadores adolescentes (16 ± 1 ano) de elite também em três momentos do jogo; antes da partida, intervalo entre primeiro e segundo tempo, e após o jogo. Para avaliação da

CDSR foi utilizado um TSR que consistiu em 10 *sprints* de 30m (15+15m, com mudança de 180°, com 30 segundos de intervalo passivo). Os testes foram realizados em uma única partida oficial da categoria. Foi observada queda no MT e TM desempenhados ao final do jogo, quando comparados ao desempenho “antes” e no intervalo do jogo.

Também investigando jogos oficiais Deletrat et al. (2013) avaliaram nove jogadores universitários de basquetebol ($22,8 \pm 2,2$ anos) em três diferentes jogos, contra adversários de nível similar (8 ± 6 pontos de diferença no placar final da partida). Os atletas foram avaliados em um TSR nos momentos pré e pós-jogo. O protocolo do TSR foi realizado numa esteira não motorizada e apresentou uma estrutura de em seis *sprints* de 4s com 21s de intervalo passivo. Foi encontrada queda no desempenho da velocidade, força horizontal, força vertical; também foi observada uma diminuição da frequência de passada e aumento do tempo de contato e duração da passada. Apesar das limitações práticas de se utilizar a esteira não motorizada, os autores ressaltam a importância da utilização de parâmetros biomecânicos e cinemáticos aliados a avaliação da velocidade do *sprints*.

Observando as diferenças dos resultados publicados por Deletrat et al. (2013), Caprino, Clarke e Deletrat (2012) e Meckel, Gottlieb e Eliakim (2009), é plausível se especular que os diferentes procedimentos metodológicos, relacionado principalmente ao tipo de jogo analisado (oficial vs. simulado) nos estudos possam ter contribuído para as divergências verificadas entre os resultados dos estudos. Essa hipótese é baseada em investigações recentes que vem demonstrando que jogos oficiais induzem maior demanda psicofisiológica do que os jogos simulados ou situações de treinamento. Estudos avaliaram a resposta de cortisol salivar e PSE da sessão de jogadores profissionais de basquetebol a situações de jogos simulados e

jogos oficiais, e relataram um incremento na resposta de cortisol apenas após jogo oficial, e ainda observaram uma maior PSE da sessão no jogo oficial comparado ao simulado (MOREIRA et al., 2012a; MOREIRA et al., 2012b).

Além da diferença na realização de jogos oficiais e simulados, outros fatores também podem ter contribuído para as respostas distintas verificadas entre os estudos de Caprino, Clarke e Delextrat (2012) e Meckel, Gottlieb e Eliakim (2009). No estudo de Meckel, Gottlieb e Eliakim (2009) foi utilizado um TSR com maior número de *sprints* (12*sprints*) do que o adotado por Caprino, Clarke e Delextrat (2012). No entanto, mesmo utilizando um protocolo com menor número de *sprints* (10*sprints*), Caprino, Clarke e Delextrat (2012) obtiveram uma maior resposta na concentração lactato sanguíneo após o TSR, no momento pré-jogo, ($8,8 \pm 0,7$ mmol.l⁻¹ para o estudo de Meckel, Gottlieb e Eliakim (2009) e $12,4 \pm 2,8$ mmol.l⁻¹ no estudo de Caprino, Clarke e Delextrat (2012)). Possivelmente, essa maior resposta na [Lac] observada na investigação de Caprino, Clarke e Delextrat (2012) pode ter se dado devido à utilização de uma maior distância por *sprint* (30m).

No jogo avaliado por Caprino, Clarke e Delextrat (2012) também foi possível observar uma elevada resposta da [Lac] no intervalo entre o primeiro e o segundo tempo e ao final de jogo ($9,6 \pm 4$ e $7,4 \pm 3,7$ mmol.l⁻¹, respectivamente). Esta [Lac] parece ser superior às reportadas pela literatura para partidas oficiais de basquetebol (MCINNES et al., 1995; BEN ABDELKRIM et al., 2010b). Dessa forma é possível que a elevada resposta da [Lac] ao teste de *sprints* repetidos utilizado por Caprino, Clarke e Delextrat (2012) possa estar diretamente relacionada à demanda física e fisiológica da partida, contribuindo assim para a queda de desempenho observada.

Estes resultados ressaltam a importância da escolha de um protocolo

adequado, uma vez que a modificação dos parâmetros que compõem o teste de *sprints* repetidos pode alterar a demanda físico-metabólica do teste. Adicionalmente, o efeito do jogo na CDSR pode estar diretamente relacionado à natureza da competição (oficial vs. simulação) e, possivelmente, a magnitude de estresse psicofisiológico decorrente da participação na atividade competitiva.

Em suma, a CDSR representa uma capacidade importante para atletas de basquetebol (CASTAGNA et al., 2007). Jogos oficiais parecem representar uma alta demanda fisiológica, suficiente para induzir queda no desempenho em testes de *sprints* repetidos (CAPRINO; CLARKE; DELETRAT, 2012; DELETRAT; BALIQI; CLARKE, 2013). Porém, o mesmo fenômeno não ocorreu em jogos simulados (MECKEL; GOTTLIEB; ELIAKIM, 2009).

Apesar destes resultados, não se tem conhecimento de estudos que procuraram investigar o impacto de JR na CDSR. Possivelmente, devido às características dos JR de proporcionar, possivelmente, uma alta demanda metabólica, reduzindo os intervalos de recuperação, é possível hipotetizar que a demanda induzida pelo JR poderia afetar a CDSR.

O JR tem se destacado como método de treinamento para atletas de basquetebol, uma vez que parece contemplar aspectos importantes do jogo (sua estrutura básica), desenvolver a capacidade física dos atletas, além de ser um método que favorece a motivação e o engajamento dos atletas, em função da proximidade do mesmo com o jogo formal. Entretanto, apesar do crescimento da popularidade do JR, e sua conseqüente maior utilização na prática, por parte de treinadores e preparadores físicos, alguns aspectos do JR ainda devem ser elucidados; um destes aspectos é o efeito da variação da área relativa por jogador através da manipulação do espaço, na demanda do JR. O avanço do conhecimento

da resposta de testes físicos, como saltos verticais e *sprints* repetidos, bem como a observação do comportamento da FC, [Lac] e PSE podem auxiliar o avanço do conhecimento e uma melhor compreensão acerca das possíveis adaptações decorrentes da utilização desse método no treinamento físico do basquetebol e, portanto, ajudar técnicos e preparadores físicos no planejamento e organização dos JR e de suas variações.

4 MÉTODOS

4.1 AMOSTRA

Foram recrutados 12 atletas do sexo masculino, da categoria sub19, de uma equipe participante do campeonato paulista da categoria na temporada de 2012 com média e DP para idade de $18,6 \pm 0,5$ anos, massa corporal de $88,8 \pm 14,5$ kg e estatura de $192,6 \pm 6,5$ cm. O estudo foi desenvolvido durante a temporada regular (período competitivo); ao final da temporada o time investigado alcançou o quarto lugar na competição estadual de 2012. Antes do início da temporada, todos os atletas foram submetidos a exames médicos, sendo considerados saudáveis e aptos para a participação em treinamento e competição.

Como critérios de inclusão, além de pertencer à equipe investigada, os atletas deveriam estar treinando regularmente, sem nenhum impedimento ou limitação clínica e funcional que afetasse o desempenho ou impossibilitassem a execução de qualquer um dos testes propostos. Seriam excluídos do estudo os sujeitos que não participassem integralmente do delineamento experimental ou que não estivessem treinando regularmente, durante o período da investigação. Todos os atletas selecionados atenderam aos critérios estabelecidos.

Todos os atletas estavam familiarizados com o método de treinamento proposto no presente projeto (jogos reduzidos) assim como com os testes e medidas que foram utilizados no presente estudo (PSE da sessão, utilização de frequencímetros para monitoramento da FC, teste de *sprints* repetidos e salto

vertical). Os JRs e os testes físicos (teste de *sprints* repetidos e salto vertical) faziam parte da rotina de treinamento da equipe. Os atletas habitualmente, respondiam a escala de CR-10 da PSE da sessão, como forma de monitoramento da carga de treinamento. Antes do início do estudo, os atletas foram familiarizados com os procedimentos de coleta de sangue para análise de lactato, através de coletas pré e pós-sessões de treinamento. Após serem informados dos procedimentos experimentais incluindo os benefícios e riscos em potencial os participantes assinaram um termo de consentimento livre e esclarecido para participar do estudo. Os procedimentos deste estudo foram aprovados pelo Comitê de Ética em Pesquisa da Escola de Educação Física e Esporte da Universidade de São Paulo, número de inscrição 2011/52 (ANEXO 1).

4.2 PROCEDIMENTOS

4.2.1 Delineamento do estudo

O estudo foi realizado em três momentos distintos. No primeiro momento, foram realizadas as medidas de massa corporal e estatura, e apresentados aos atletas os objetivos e procedimentos do estudo. Nos dois momentos seguintes, os atletas foram divididos em dois grupos (com seis indivíduos em cada grupo) a fim de realizarem os dois protocolos de jogo reduzido propostos.

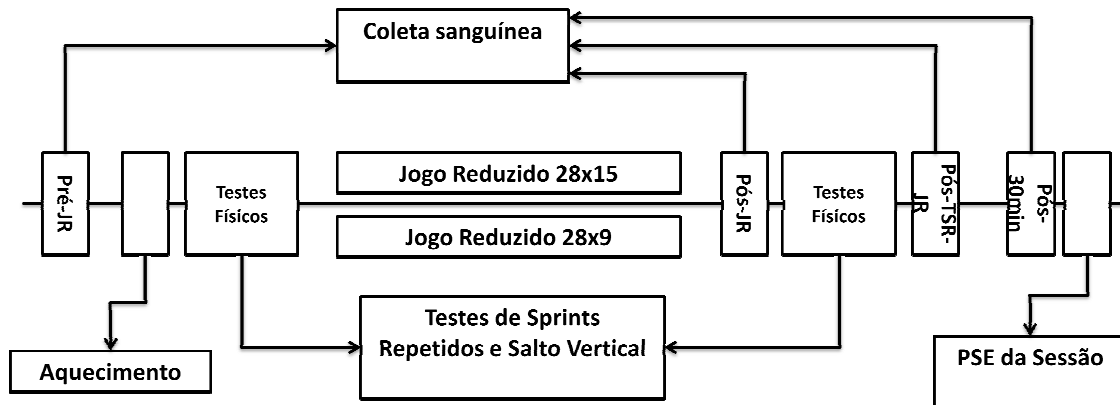
Os protocolos de JR foram realizados em estrutura intervalada com quatro

períodos de quatro minutos de jogo por 3 minutos de recuperação ativa (corrida de ida e volta na quadra de basquetebol, com intensidade determinada pelo próprio atleta) seguindo as regras oficiais do basquetebol, em uma dinâmica de 3x3 (duas equipes confrontando-se com três atletas em cada equipe). No entanto, algumas regras foram manipuladas de acordo com o propósito do estudo. A principal manipulação foi a modificação da área de jogo. Em um dos protocolos utilizou-se um espaço igual à dimensão da quadra oficial (28x15m), denominado JR28x15; no outro protocolo, o JR ocorreu em uma dimensão reduzida em relação ao tamanho oficial (28x9m), denominado como JR28x9. A marcação de faltas foi realizada seguindo as regras oficiais da modalidade, sendo que todas as faltas resultavam em reposição de bola na lateral ou fundo da quadra, mesmo em faltas que deveriam resultar em lances.

Os protocolos de JR foram realizados em sistema *cross-over*; no primeiro dia de avaliações um grupo de seis atletas realizou o protocolo JR28x15, enquanto outro grupo (também de seis atletas) realizou o JR28x9; no segundo dia de avaliação os grupos realizaram o protocolo diferente daquele da primeira avaliação. A ordem de realização dos protocolos foi determinada aleatoriamente. O intervalo entre a realização dos protocolos foi de 24 horas.

Antes e após os protocolos, os atletas realizaram o teste de salto vertical, o teste de *sprints* repetidos e a coleta de sangue para análise do lactato sanguíneo. Após o teste de *sprints* repetidos realizado ao final do JR e 30 minutos após o término dos JRs, também houve coletas de sangue. A percepção subjetiva de esforço da sessão foi respondida 30 minutos após o término de cada protocolo experimental.

O delineamento experimental também pode ser observado em formato de organograma na figura 1.



Pré-JR: antes dos JR, em repouso, antes do início dos testes; Pós-JR: imediatamente após os protocolos de JR; Pós-TSR-JR: após o teste de *sprints* repetidos, pós JR; Pós-30min: 30 minutos após o término do JR

Figura 1: Delineamento experimental.

4.2.2 Medidas de massa corporal e estatura

Foram realizadas medidas antropométricas em um ambiente reservado, no local de treinamento da equipe, para a caracterização da amostra. Para a medida de massa corporal, foi utilizada uma balança da marca Filizolla® com precisão em 0,01 kg; para a estatura, um estadiômetro portátil da marca sanny® com precisão em 0,01cm foi utilizado.

4.2.3 Testes de *sprints* repetidos e salto vertical

Antes e logo após a realização dos protocolos experimentais foram realizados testes de *sprints* repetidos (TSR) e salto vertical para verificar o efeito dos protocolos de JR nesses marcadores. Um aquecimento padrão foi realizado em todos os dias do experimento. O aquecimento teve duração de 10 minutos e consistiu de movimentações de ida e volta em um espaço de 15 metros, com corridas de frente e de costas, e movimentações laterais.

Utilizou-se para avaliação do salto vertical (SV) a técnica do salto com contramovimento. Na execução do salto o atleta deveria partir de uma posição estacionária, em pé, joelhos estendidos, mãos fixas na cintura, sendo permitido ao atleta realizar uma ação de “contra movimento” dos membros inferiores antes da execução do salto (flexionando joelhos e quadris e saltando imediatamente após). Não foi permitida a utilização dos membros superiores (mãos fixas na cintura durante a execução do salto vertical); os atletas foram instruídos a manter os membros inferiores estendidos durante o momento de voo do salto. Foi utilizado um tapete de contato da marca Jumpstest[®] para mensuração da altura do salto vertical. Cada atleta desempenhou três tentativas, tanto no momento pré-protocolo experimental como no momento pós. A média das tentativas foi retida para a análise. O Coeficiente de Correlação Intraclasse (CCI) para o teste de salto vertical foi de 0,96.

Para o TSR foi utilizado protocolo que consiste em uma série de 12 *sprints* de 20 metros com 20 segundos de recuperação ativa entre os *sprints* (MECKEL; GOTTLIEB; ELIAKIM, 2009). Focélulas (Hidrofit[®], Brasil) foram posicionadas no

início e ao final do percurso. Três segundos antes do início de cada *sprint* o atleta posicionava-se próximo a uma marca, a 50 cm das fotocélulas, procurando evitar qualquer interferência, antes do sinal para iniciar o *sprint* (Figura 2). A fim de minimizar a interferência que poderia existir em função do intervalo entre o final do protocolo de JR e o início do TSR entre os atletas, os participantes de cada protocolo (seis atletas) realizaram o TSR simultaneamente. Após um atleta iniciar seu *sprint*, o próximo atleta deveria se posicionar na linha que determinava o início da corrida, quando o primeiro atleta atingia a linha final do *sprint*, o sinal para início do *sprint* era proferido para o segundo atleta e outro conseqüentemente já se posicionava na posição inicial; tal dinâmica foi adotada para todos os atletas em seqüência até que fossem completados os 12 *sprints*. O intervalo de recuperação foi controlado individualmente para cada atleta.

O mesmo avaliador conduziu todos os testes realizados. O sinal para início dos testes foi precedido (2 segundos antes) pela palavra “prepara”, e no momento de início, foi pronunciado em alto tom: “vai”. Estímulos verbais foram proferidos pelos avaliadores e auxiliares em todos os testes, procurando motivar os atletas. Um computador portátil (Semptoshiba[®]) com o software multisprint (Versão 3.1.4 – Hidrofit[®], Brasil) foi utilizado, conectado aos periféricos (tapete de contato e fotocélula) registrando os valores dos saltos, em centímetros (com precisão de 0,1 cm), e o tempo de corrida em segundos (com precisão de 0,01 segundos).

Para análise do desempenho no TSR foram utilizados os seguintes indicadores: Melhor Tempo (MT) – Menor tempo de *sprint* registrado entre os 12 *sprints*; Tempo Médio (TM) – Média dos tempos dos 12 *sprints* desempenhados; Percentual de Decréscimo (PD) – $[\text{Soma dos tempos dos } \textit{sprints} / \text{MT} * \text{número de } \textit{sprints}] * 100 - 100$.

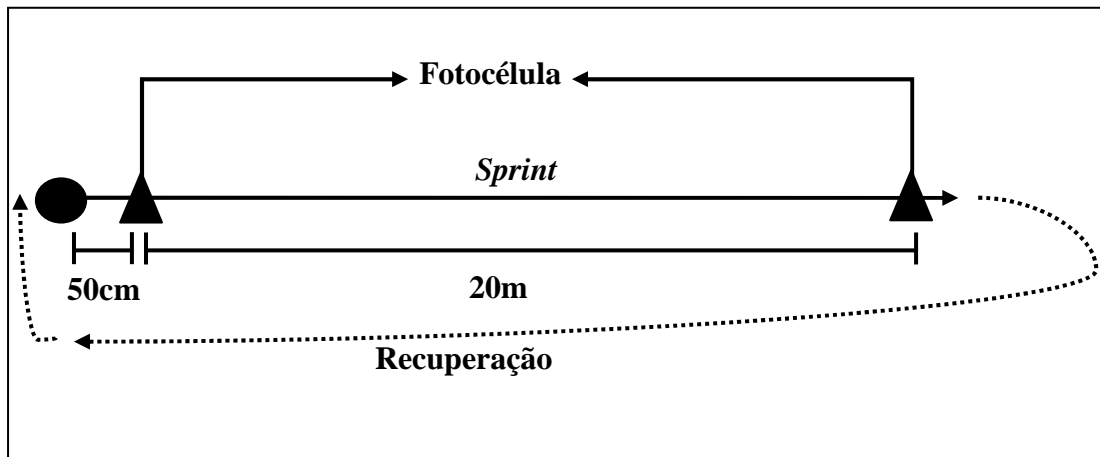


Figura 2: Teste de *sprints* repetidos

4.2.4 Registro da Frequência Cardíaca (FC)

Para monitoramento da frequência cardíaca (FC) dos atletas durante os protocolos experimentais de JR, foi utilizado um aparelho cardiofrequencímetro *Team System* da marca Polar (Polar Electro[®], Finlândia). Logo após realizarem o teste de *sprints* repetidos antes do JR, foram distribuídas as fitas do aparelho, devidamente numeradas para cada atleta, para que então fosse iniciado o JR. Após o final da quarta série (quarto período) de cada JR, os atletas retiravam as fitas e devolviam ao avaliador responsável.

Através do software *Polar Precision Performance* (Polar electro[®], Finlândia) os dados foram transferidos para um computador. Os valores de frequência cardíaca foram divididos em relação aos períodos de jogo (quatro séries de quatro minutos) e também de recuperação (três intervalos de recuperação de três minutos). Os períodos de jogo consistiram no tempo efetivo em que os atletas desempenharam o

JR, e os de recuperação, consistiram em intervalo ativo (corrida de ida e volta na quadra), entre os períodos.

4.2.4.1 Análise dos dados da FC

Foram retidas para análise a frequência cardíaca média (FCmédia) de todo o JR (Total-JR), momentos de bola em jogo (Jogo) e recuperação (Rec). Também foi analisado a FCMédia para cada um dos períodos de jogo (P1 a P4) e recuperação (R1 a R3). Os dados foram analisados em valores absolutos (dados em batimentos por minutos) e relativos. Para o cálculo dos valores relativos foi utilizado o percentual da FCMédia em relação a FCpico (maior valor alcançado pelo atleta durante o JR).

4.2.4.2 Carga Interna de treinamento – Método de Edwards

A partir dos dados do monitoramento da FC também foi calculado a carga interna de treinamento segundo o método proposto por Edwards (1993), também denominado de *training impulse* (TRIMP). Este método utiliza o tempo despendido (em minutos) em cinco diferentes zonas da FC: Zona 1: 50-60%; Zona 2: 60-70%; Zona 3: 70-80%; Zona 4: 80-90%; e Zona 5: >90%, todas as zonas são relativas a FC máxima de cada sujeito. O tempo despendido em minutos para cada zona é

multiplicado pelo número referente à mesma; a soma dos valores obtidos indica a TRIMP em unidades arbitrárias (UA). Por exemplo, em uma sessão de 60 minutos, se o atleta permanecer 40 minutos na zona 3 (=120) e 20 minutos na zona 4 (=80), essa sessão apresenta uma TRIMP de 200 UA.

4.2.5 Coleta e análise do lactato sanguíneo

Amostras de sangue foram retiradas do lobo da orelha para verificação do lactato sanguíneo em quatro momentos nas sessões experimentais: 1) em repouso, antes do início dos testes (antes dos JR; Pré-JR), 2) imediatamente após os protocolos de JR (Pós-JR), 3) após o teste de *sprints* repetidos, pós JR (Pós-TSR-JR) e 4) 30 minutos após o término do JR (Pós-30min) (Figura 1).

Após a esterilização do local de coleta (lobo da orelha escolhida), o avaliador utilizou uma lanceta para realizar a punção e descartou a primeira gota de sangue em todas as coletas. Para promover a captação de sangue arterializado, foi aplicada na orelha do participante a pomada vasodilatadora arteriolar Finalgon (Boehringer, Stuttgart, Alemanha). Através de um capilar heparinizado, 25 μ L de sangue foram coletados e depositados em um tubo eppendorf previamente aliquotado com 50 μ L de fluoreto de sódio. Logo após cada momento de coleta, os tubos eppendorfs foram guardados em um reservatório com gelo em temperatura de 0 $^{\circ}$ C. As amostras de lactato sanguíneo foram analisadas pelo método eletroquímico, utilizando-se do equipamento *Yalow sprints Sport* (Modelo 1500 Sport, Ohio, EUA), previamente calibrado seguindo as instruções do fabricante.

4.2.6 Percepção Subjetiva de Esforço da sessão (PSE da sessão)

Os atletas foram instruídos a responder a escala de CR10 (FOSTER, 1998; FOSTER et al., 2001), 30 minutos após o encerramento dos protocolos experimentais de JR, no mesmo momento da 4ª coleta de sangue. A escala utilizada apresenta valores de 0 a 10 e foi respondida individualmente, sem contato entre os jogadores, de acordo com os procedimentos indicados por Foster (1998) e adotados por outros autores também com atletas de basquetebol (MOREIRA et al., 2012a; MOREIRA et al., 2012b; ARRUDA et al., 2014). Todos os atletas utilizavam a escala diariamente nas sessões de treinamento, e estavam amplamente familiarizados com o instrumento.

4.2.6.1 Carga interna de treinamento baseada na PSE da sessão

Para a obtenção da carga interna de treinamento (CIT) a partir do método da PSE da sessão, foi adotada a proposta de Foster (1998). A CIT é obtida, através da multiplicação do escore da PSE da sessão pela duração da sessão em minutos. Por exemplo, se em uma sessão de treinamento que durou 90 minutos o atleta relatou um escore para a PSE da sessão de “4”; a CIT para aquela sessão foi de 360 UA (CIT = 90 x 4 = 360 UA)

4.2.7 Análise dos resultados

Os dados são apresentados em forma de média e desvio padrão. Foi utilizado o teste de Kolmogorov-Smirnov para testar a normalidade dos dados, e o teste de Levene para a homoscedasticidade. Os dados apresentaram distribuição normal e homogeneidade de variância. Para determinar as diferenças entre as variáveis dependentes dos testes de *sprints* repetidos (Melhor Tempo, Tempo Médio e Percentual de Decréscimo) e salto vertical, foi utilizada uma ANOVA de duas entradas para medidas repetidas, com dois níveis para o fator protocolo de JR (JR28x15 e JR28x9) e para o fator momento (Pré e Pós). A fim de determinar as diferenças entre as medidas de concentração de lactato sanguíneo também foi utilizada uma ANOVA de duas entradas (Protocolos de JR x Momento), contudo, o fator momento apresentou quatro níveis (Pré-JR, Pós-JR, Pós-TSR-JR e Pós-30min).

Para avaliar as variáveis dependentes, FCmédia absoluta e relativa durante cada uma das séries (períodos de jogo no JR) e intervalos de recuperação nos diferentes protocolos, foi utilizada uma ANOVA de duas entradas para medidas repetidas (Protocolos de JR x Momento) O fator protocolo de JR apresentou dois níveis (JR28x15 e JR28x9) e o fator momento sete (quatro períodos de jogo e três períodos de intervalo entre as séries). Para verificar as diferenças entre a FCmédia do JR (total-JR, jogo e rec), assim como o TRIMP, CIT e a PSE da sessão entre os protocolos foi utilizado um teste *t* de *student* para medidas pareadas. Para todas as análises, o nível de significância foi estabelecido em 5%.

O tamanho de efeito (TE) foi calculado (COHEN, 1988) levando em

consideração os valores pré e pós em cada protocolo, para as variáveis obtidas através dos testes de *sprints* repetidos e salto vertical. Também foi calculado o TE para a PSE da sessão, CIT, TRIMP e FCmédia nos diferentes protocolos de JR. Para análise do TE foram considerados valores de 0 a 0,19 como trivial; 0,2 a 0,59 como pequeno; 0,6 a 1,19 como moderado; 1,2 a 1,9 como grande; 2,0 a 3,9 como muito grande; e acima de 4,0 como quase perfeito.

5 RESULTADOS

O desempenho no teste de *sprints* repetidos antes e após os protocolos de JRs é apresentado na Tabela 1. Não foram observadas diferenças estatisticamente significantes para o melhor tempo (MT), tempo médio (TM) e percentual de decréscimo (PD) intra e entre protocolos de JR.

Tabela 1: Desempenho no TSR (Melhor Tempo, Tempo médio e Percentual de decréscimo) antes e após os protocolos de JR

	MT (s)				TM (s)				PD (%)			
	JR28x15		JR28x9		JR28x15		JR28x9		JR28x15		JR28x9	
	Pré	Pós	Pré	Pós	Pré	Pós	Pré	Pós	Pré	Pós	Pré	Pós
Média	3,20	3,24	3,18	3,18	3,36	3,43	3,37	3,39	5,31	6,01	6,15	6,47
DP	±0,10	±0,14	±0,07	±0,15	±0,10	±0,20	±0,07	±0,25	±3,90	±3,98	±3,31	±3,03
TE	0,3		0,0		0,4		0,12		0,18		0,1	

MT = melhor tempo de *sprints*; TM = Tempo médio dos *sprints*; PD = Percentual de decréscimo; TE: Tamanho de efeito.

No salto vertical não foram observadas diferenças significantes entre os valores pré e pós JR. No momento pré JR os atletas obtiveram desempenho de $37,6 \pm 3,27$ cm (JR28x15) e $37,25 \pm 4,91$ cm (JR28x9); e de $39,8 \pm 4,4$ cm e $38,5 \pm 4,9$ cm (JR28x15 e JR28x9, respectivamente) para o momento pós JR. Estes resultados são apresentados na Figura 3.

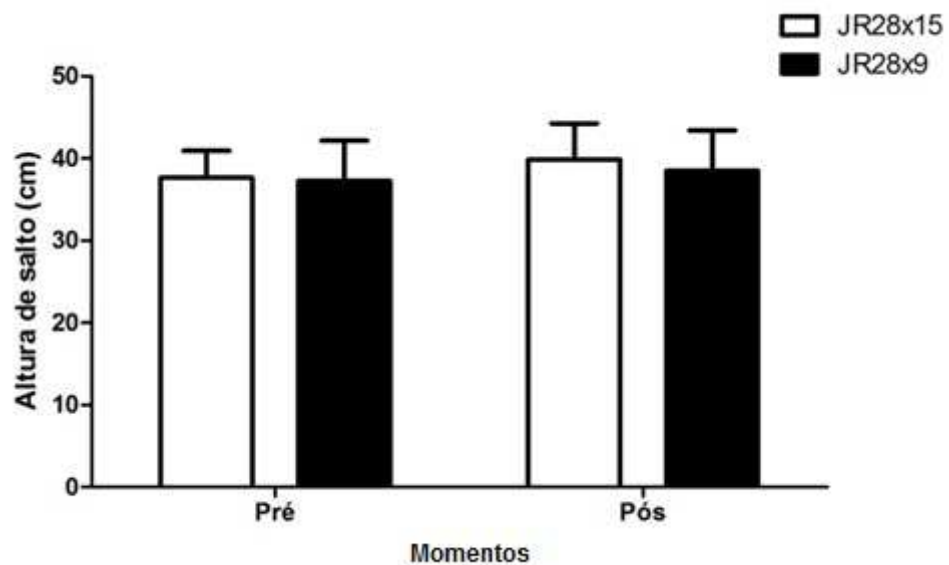
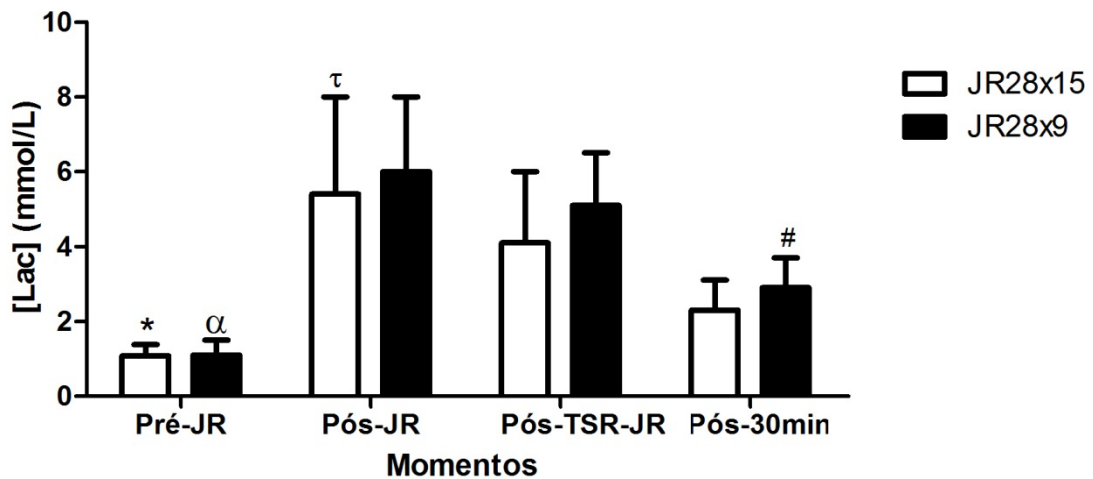


Figura 3: Desempenho no teste de salto vertical antes e após os protocolos de JR

A resposta da concentração de Lactato [Lac] foi semelhante nos diferentes protocolos de JRs. Foram observadas concentrações de $1,07 \pm 0,33$ e $1,14 \pm 0,38$ mmol.l^{-1} no momento pré-JR; $5,42 \pm 2,65$ e $5,97 \pm 2,01$ mmol.l^{-1} para Pós-JR; $3,86 \pm 1,97$ e $5,11 \pm 1,38$ mmol.l^{-1} no momento Pós-TSR-JR (realizado após o JR); e $2,31 \pm 0,85$ e $2,85 \pm 0,84$ mmol.l^{-1} para o momento Pós-30min, para os JR28x15 e JR28x9, respectivamente.

Não foram observadas diferenças significantes entre protocolos em nenhum dos momentos registrados. A [Lac] apresentou maior valor nos momentos Pós-JR e Pós-TSR-JR quando comparada ao Pré-JR para os dois protocolos experimentais testados ($p < 0,001$). No momento Pós-30min foi observado menor [Lac] comparado ao Pós-JR ($p < 0,001$) também para ambos protocolos experimentais. Também foi observado menor [Lac] em Pós-30min comparado a Pós-TSR-JR para o JR28x9. Os resultados da [Lac] para ambos os protocolos de JR estão dispostos na figura 4.



* diferença significativa do Pré-JR para o Pós-JR e Pós-TSR-JR no JR28x15 ($p < 0,001$);
 α diferença significativa do Pré-JR para o Pós-JR e Pós-TSR-JR no JR28x9 ($p < 0,001$);
 τ diferença significativa do Pós-JR para o Pós-TSR-JR no JR28x15 ($p < 0,001$);
 $\#$ diferença significativa do Pós-30min para o Pós-JR e Pós-TSR-JR no JR28x9 ($p < 0,001$);
 JR: Jogo Reduzido; TSR: Teste de sprints repetidos; [Lac]: Concentração de Lactato Sanguíneo

Figura 4: Resposta da concentração de lactato sanguíneo aos protocolos de JR

Não foram detectadas diferenças significantes para a PSE da sessão entre os JR. Observou-se uma PSE da sessão de $7,2 \pm 1,4$ UA para o JR28x15, e $6,7 \pm 1,3$ UA para o JR28x9. Os resultados da PSE da sessão para ambos os protocolos são apresentados na figura 5.

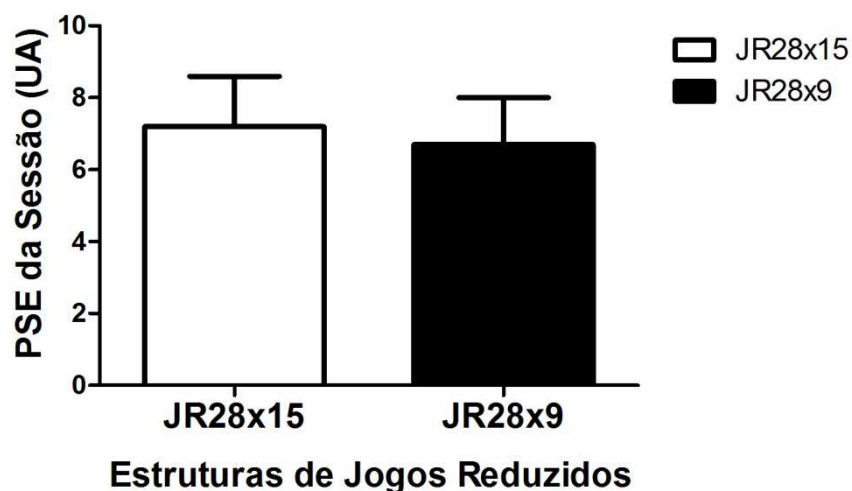


Figura 5: PSE da sessão para os protocolos de JR.

Os valores da resposta da FC aos diferentes protocolos de JR, TRIMP e CIT são apresentados nas tabelas 2 e 3. Os resultados da FC são apresentados em valores absolutos e relativos para os momentos de bola em jogo (apenas os quatro períodos dos JRs), intervalos de recuperação (três intervalos entre períodos) e o tempo total dos protocolos de JRs considerando em conjunto os períodos de jogo e intervalos de recuperação (Tabela 2). Não foram observadas diferenças significantes entre os protocolos de JR para nenhuma das variáveis da FC, TRIMP e CIT. Na tabela 3 os valores expostos são referentes a cada um dos períodos de jogo (P1-P4) e intervalos de recuperação entre os períodos (R1-3) em valores absolutos e relativos; não foram detectadas diferenças significantes entre os períodos de jogo de um mesmo protocolo JR, e também entre os diferentes protocolos de JR; os intervalos de recuperação também não revelaram diferenças estatisticamente significantes para os intervalos de um mesmo protocolo ou entre protocolos de JR.

Tabela 2: Resposta da FC, TRIMP e CIT aos protocolos de JR.

	28x15		28x9		p	TE
	Média	DP	Média	DP		
FCmédia (Jogo) (bpm)	164,8	9,0	167,2	12,0	0,79	0,22
FCmédia (Rec) (bpm)	139,1	12,2	137,6	13,6	0,51	0,11
FCmédia – relativa (%) (Jogo)	88,1	3,2	90,2	3,1	0,12	0,66
FCmédia - relativa (%) (Rec)	74,2	3,5	74,1	4,1	0,78	0,01
FCmédia – relativa (%) (Total-JR)	83,8	4,1	84,6	2,9	0,63	0,24
TRIMP (UA)	97,3	4,9	100,5	7,8	0,40	0,50
CIT (UA)	171,9	31,2	172,2	29,2	0,68	0,01

FC: Frequência Cardíaca; TRIMP: Impulso de treinamento – Método de Edwards; CIT: Carga Interna de Treinamento – Método da PSE da sessão; TE: Tamanho de efeito.

Tabela 3: Resposta da Frequência cardíaca em cada período de jogo e de recuperação no JR.

		P1		P2		P3		P4	
		Média	DP	Média	DP	Média	DP	Média	DP
FCmédia Absoluta (bpm)	JR28x15	160,3	8,6	166,6	10,4	167,9	9,0	164,5	12,4
	JR28x9	161,5	12,7	167,8	10,8	170,0	11,9	169,3	13,8
FCmédia Relativa (%)	JR28x15	85,7	4,1	89,0	4,2	89,7	4,1	87,8	4,2
	JR28x9	87,1	4,0	90,6	3,1	91,7	3,0	91,3	3,9
		R1		R2		R3			
		Média	DP	Média	DP	Média	DP		
FCmédia Absoluta (bpm)	JR28x15	132,4	12,9	141,3	12,4	140,7	13,5		
	JR28x9	136,4	15,0	142,1	8,4	138,6	13,1		
FCmédia Relativa (%)	JR28x15	70,7	5,7	75,3	2,8	75,0	3,7		
	JR28x9	73,5	5,8	75,1	3,8	74,6	3,5		

P1-4: primeiro ao quarto período de jogo; R1-3: recuperação entre períodos de jogo; FC: Frequência Cardíaca

6 DISCUSSÃO

Os principais resultados do estudo foram: a) a manipulação da área de jogo não afetou as respostas físicas e fisiológicas e, conseqüentemente, não foram observadas diferenças significantes entre os diferentes protocolos de JR para os parâmetros avaliados (FC, [Lac], PSE da sessão, CIT, TRIMP, SV e CDSR); b) a CDSR e o SV não foram afetados pela demanda induzida pelos protocolos de JR; c) os JRs induzem a um elevado percentual da FC ($88,1 \pm 3,1\%$ e $90,2 \pm 3,1\%$) alcançado nos JRs, e um aumento significante da [Lac] do momento pré-JR para $5,42 \pm 2,65$ e $5,97 \pm 2,01$ mmol.l⁻¹ no momento pós-JR foram observados; valores de PSE da Sessão de $7,2 \pm 1,4$ UA e $6,7 \pm 1,3$ UA, para o JR28x15 e JR28x9 respectivamente, indicando o esforço percebido nos JRs como “difícil”, foram registrados. Em conjunto, as respostas desses parâmetros sugerem que uma elevada demanda psicofisiológica proveniente da participação dos jogadores de basquetebol nos protocolos de JRs propostos no presente estudo.

Considerando os resultados, a hipótese de que a manipulação da área de jogo poderia induzir diferentes respostas físicas e fisiológicas não foi corroborada. Esperava-se que a alteração da dimensão da quadra, mantendo-se o mesmo número de jogadores, afetaria as respostas dos parâmetros físicos e fisiológicos. A formulação dessa hipótese foi baseada nos resultados de estudos anteriores, por exemplo, os realizados com o basquetebol (CASTAGNA et al., 2011; KLUSEMANN et al., 2012; DELETRAT; KRAIEM, 2013) e futebol (RAMPININI et al., 2007; DELLAL et al., 2011; OWEN et al., 2011), os quais têm demonstrado que a participação em JRs com maior área relativa por jogador é consistente com uma

maior demanda fisiológica, resultando em maiores valores de frequência cardíaca, maior resposta da concentração de lactato sanguíneo, assim como, maiores valores de PSE.

Uma das possíveis explicações para a divergência entre os resultados do presente estudo e das investigações prévias com o basquetebol (CASTAGNA et al., 2011; KLUSEMANN et al., 2012; DELETRAT; KRAIEM, 2013), poderia ser o fato de que nos estudos anteriores houve a manipulação do número de jogadores para uma determinada área fixa de jogo, diferentemente, portanto, da abordagem experimental realizada no presente estudo. Por exemplo, Castagna et al. (2011) utilizaram uma área fixa de jogo (28x15m; dimensão da quadra oficial de basquetebol) para comparar JRs com diferente número de atletas. Nesse estudo foram propostas três diferentes estruturas (protocolos) de jogo: 5x5 (42m² por jogador), 3x3 (70m² por jogador) e 2x2 (105m² por jogador). Os resultados do estudo mostraram que quanto maior a área relativa por jogador mais elevadas as respostas psicofisiológicas: FC relativa (%FC pico: 84 ± 9,2, 88 ± 8,4 e 92 ± 5,6% para os JRs de 5x5; 3x3 e 2x2 respectivamente), VO₂, (39 ± 7,2, 42 ± 7,5 e 45 ± 6,5 ml.kg.min⁻¹, respectivamente), [Lac] (2 ± 1,8, 6,2 ± 2,3 e 7,8 ± 1,2 mmol.l⁻¹ respectivamente) e PSE da sessão (4,5 ± 1,8, 5,8 ± 1,1 e 6,8 ± 1,5, respectivamente).

Delextrat e Kraiem (2013) também analisaram a variação da área relativa por jogador através da manipulação do número de atletas, e apresentaram resultados similares aos de Castagna et al. (2011). A dimensão da quadra no estudo de Delextrat e Kraiem (2013) foi inferior à dimensão da quadra oficial de basquetebol (28x7,5m), o que, conseqüentemente, reduziu a área relativa dos JRs, tanto para a dinâmica de 3x3 (35m²), quanto para o JR realizado com dois jogadores por equipe (2x2; 52,5m²). Mesmo com uma menor área relativa, Delextrat e Kraiem

(2013) observaram uma maior FC relativa (%FC pico; de 88,2% até 91,3%) para a estrutura de JR 2x2, quando comparada com a estrutura 3x3 (%FC pico; de 82,2 até 87,6%).

No presente estudo, diferentemente dos resultados de Castagna et al. (2011) e Deletrat e Kraiem (2013), a redução da área relativa por jogador, através da manipulação do espaço de jogo (diminuição), não promoveu uma demanda psicofisiológica diferente entre os protocolos (FC relativa: $88,1 \pm 3,2$ e $90,2 \pm 3,1\%$; [Lac] pós JR: $5,42 \pm 2,65$ e $5,97 \pm 2,01$ mmol.l⁻¹; PSE da sessão: $7,2 \pm 1,4$ e $6,7 \pm 1,3$ para JR28x15 e JR28x9, respectivamente). É importante destacar que no presente estudo foram utilizadas áreas relativas por jogador (42 m^2 [SSG28x9] e 70 m^2 [SSG28x15]) semelhantes àquelas adotadas por Castagna et al. (2011), para os jogos 5x5 e 3x3, respectivamente. Esses resultados conflitantes sugerem que as respostas psicofisiológicas aos JRs podem ser afetadas pela manipulação de determinadas variáveis, apesar da utilização de áreas relativas semelhantes.

É razoável se especular, portanto, que em uma perspectiva de aplicação prática dos JRs como método de treinamento físico no basquetebol, poder-se-ia esperar respostas psicofisiológicas diferentes, mesmo quando áreas relativas similares são adotadas. Por exemplo, considerando os resultados do presente estudo e as discrepâncias destes com os dos estudos anteriormente citados, respostas psicofisiológicas distintas seriam esperadas quando comparados JRs com as seguintes dinâmicas: a) mantendo as dimensões da quadra e alterando o número de jogadores envolvidos vs. b) mantendo o número de jogadores envolvidos e alterando a dimensão da quadra.

Adicionalmente, também de acordo com os resultados obtidos no presente estudo, poder-se-ia esperar respostas psicofisiológicas semelhantes e ao mesmo

tempo “elevadas” (demanda psicofisiológica elevada) em uma estrutura de 3x3 independentemente da área de jogo utilizada. Apesar dos resultados aqui apresentados e aqueles reportados por Castagna et al. (2011) e Delextrat e Kraiem (2013), ainda pouco se conhece acerca do efeito da manipulação da área relativa por jogador, mantendo fixo o número de jogadores em quadra, na demanda psicofisiológica no basquetebol. Em um dos poucos estudos nesse sentido, Klusemann et al. (2012) avaliaram 16 jogadores de basquetebol ($18,2 \pm 0,3$ anos), da seleção Australiana, a fim de investigar o efeito da variação no número de jogadores (2x2 e 4x4) e na dimensão do espaço de jogo (28x15m e 14x15m) na resposta da FC e na PSE. Uma maior resposta da FC e um maior valor para a PSE foram observados no JRs 2x2 (vs. 4x4); porém, não foram constatadas diferenças significantes na resposta da FC quando comparados os JRs com diferentes dimensões de quadra. Entretanto, os autores relataram uma maior PSE nos jogos reduzidos com dimensão de 28x15m (7 ± 2 UA) comparados aos de 14x15m (6 ± 2 UA).

Interessantemente, Klusemann et al. (2012) apontam diferenças significantes na frequência de ações técnicas e de determinados padrões de movimentos quando comparados os JRs de espaços (dimensões) diferentes. Nos JRs realizados em “meia” quadra (14x15m), os atletas efetuaram um maior número de “ações totais”, notadamente, um maior número de ações de baixa intensidade (andar e permanecer parado) e ações descritas como *shuffle movements* (de alta, moderada e baixa intensidade; caracterizada pelo rápido movimento [deslocamento] dos pés em posição de “agachamento”). Os jogos em meia quadra também resultaram em maior número de ações técnicas, como por exemplo, o drible, passes, arremessos de curta e longa distâncias e rebotes. Dessa forma, Klusemann et al. (2012) sugerem que

alterações nos padrões técnicos e de movimentações poderiam ser esperadas em JRs realizados em diferentes espaços. Todavia, a manipulação da configuração dos JRs pode acarretar em respostas distintas quando comparados os parâmetros técnico-táticos com os físicos e fisiológicos.

Os resultados do presente estudo podem ser considerados alinhados com os apresentados por Klusemann et al. (2012). No estudo de Klusemann et al. (2012) não foram observadas diferenças na resposta da FC média relativa (%FC_{máx}) entre diferentes áreas de jogo nos JRs investigados (Meia quadra: $84 \pm 5\%$; Quadra inteira: $85 \pm 4\%$); nesse mesmo sentido, no presente estudo, não foram observadas diferenças na resposta da FC relativa quando comparados os dois protocolos de JR (JR28x15: $88,1 \pm 3,2\%$; JR28x9: $90,2 \pm 3,1\%$) e também para a [Lac], imediatamente após os JRs (JR28x15: $5,42 \pm 2,65 \text{ mmol.l}^{-1}$; JR28x9: $5,97 \pm 2,01 \text{ mmol.l}^{-1}$).

Além disso, no presente estudo foram observadas respostas da PSE da sessão (JR28x15: $7,2 \pm 1,4 \text{ UA}$.; JR28x9: $6,7 \pm 1,3 \text{ UA}$) similares às reportadas por Klusemann et al. (2012) (28x15m: $7 \pm 2 \text{ UA}$; 14x15m: $6 \pm 2 \text{ UA}$). Uma importante diferença entre o presente estudo e o de Klusemann et al. (2012) que deve ser destacada é a forma de análise dos resultados da PSE da sessão; na presente investigação as diferenças da resposta da PSE da sessão entre os JRs, não foram consideradas estatisticamente significantes; porém, no estudo de Klusemann et al. (2012), os autores consideraram a diferença com efeito “moderado” e, para eles, com significância prática. O presente estudo utilizou o teste *t* de *student* para amostras pareadas a fim de identificar possíveis diferenças, ao passo que Klusemann et al. (2012) analisaram apenas magnitude do efeito, baseada no tamanho de efeito (HOPKINS et al., 2009). Utilizando o tamanho de efeito (TE) para analisar a resposta da PSE da sessão no presente estudo, observa-se um TE

pequeno para PSE da sessão ($d = 0,39$), abaixo do TE observado por Klusemann et al. (2012) ($d = 0,98$; moderado).

Assim, reforça-se o resultado da não diferença da PSE da sessão entre os JRs no presente estudo, com uma ligeira tendência (talvez com significado prático) de uma maior percepção de esforço para uma maior área relativa por jogador. Diferentemente dos resultados observados no presente estudo, Atli et al. (2013) apresentam valores superiores de FC (relativa - %FCmáx) para o protocolo de JR de basquetebol realizado em maior área para um número constante de jogadores. Nesse estudo, Atli et al. (2013) realizaram jogos no formato de 3x3 em duas diferentes áreas de jogo: quadra inteira (28x15m) e meia quadra (14x15m), e selecionaram jovens jogadoras (idade: $15,5 \pm 0,5$ anos) para realização do estudo. A diferença na amostra utilizada (sexo e nível de qualificação) pelo presente estudo e no estudo de Atli et al. (2013) pode ser um dos possíveis fatores que expliquem a divergência nos resultados apresentados. Assim, estudos que envolvessem diferentes níveis de jogadores (categorias, ligas, etc.) e comparassem atletas do sexo masculino com atletas do sexo feminino, em JRs de basquetebol, poderiam confirmar ou refutar essa hipótese.

As respostas da CIT, avaliada pelo método da PSE da sessão e da TRIMP (método de Edwards) também não revelaram diferenças entre os protocolos de JR testados no presente estudo. Ao que se tem conhecimento, nenhum outro estudo investigou as respostas da carga de treinamento durante JRs de basquetebol, utilizando simultaneamente esses dois indicadores para a quantificação da carga.

Observando os resultados de estudos que investigaram a CIT, segundo o método da PSE da sessão, em partidas oficiais de basquetebol, Manzi et al. (2010), por exemplo, reportaram médias para a CIT de 522 ± 51 UA para jogo do

campeonato nacional e 578 ± 67 UA para jogo internacional em atletas profissionais de basquetebol do sexo masculino; por sua vez Nunes et al. (2011) investigando jogadoras profissionais de basquetebol relataram CIT média de 321 ± 127 UA e TRIMP média de 255 ± 62 para um jogo do campeonato Brasileiro. Em outro estudo, Scanlan et al. (2014) avaliaram uma equipe de basquetebol Australiana, de nível regional, durante o período preparatório, e observaram que as sessões de treinamento apresentaram CIT média de aproximadamente 300 UA e Trimp de 140 UA. Apesar de alguns estudos utilizarem a TRIMP através do método de Edwards para quantificação da carga de treinamento (FOSTER et al., 2001; MANZI et al., 2010), estes utilizaram a carga para estabelecer relação com outros métodos de quantificação da carga de treino (como a própria PSE da sessão) e não reportam os resultados absolutos obtidos. Esse fato dificulta a comparação dos dados do presente estudo com outros na literatura que utilizaram estes indicadores em situação de jogos de basquetebol. No presente estudo foi observada CIT de $171,9 \pm 31,2$ e $172,2 \pm 29,2$ (JR28x15 e JR28x9, respectivamente) e TRIMP de $97,3 \pm 4,9$ e $100,5 \pm 7,8$ UA, respectivamente.

Os resultados da CIT e da TRIMP sugerem que os dois protocolos de JR propostos no presente estudo representam uma demanda psicofisiológica inferior àquela verificada e um jogo de oficial de basquetebol (MANZI et al., 2010; NUNES et al., 2011). Por outro lado, comparando com a CIT e a TRIMP reportada por Scanlan et al. (2014), relativas a sessões de treino, é possível observar que as repostas da CIT e TRIMP do JR observada no presente estudo também são menores, porém em uma proporção menor àquela observada quando comparada a jogos oficiais (aproximadamente 33% menor). Por outro lado, apesar da CIT e TRIMP indicarem uma menor carga física/fisiológica (magnitude da carga / intensidade x volume

[duração]) em comparação a jogos oficiais de basquetebol, esse dado não deve ser assumido como se houvesse uma menor intensidade nos protocolos de JR. Evidentemente, a magnitude da carga é mais elevada nos jogos oficiais, quando comparada ao observado nos protocolos de JR, particularmente por conta do tempo de atividade (40 minutos vs. 16 minutos de tempo real de jogo, ou em torno de 90 min vs. 25 de tempo total para jogos oficiais e os protocolos de JR aqui adotados, respectivamente), mas a intensidade parece ser similar. As respostas da FC relativa, [Lac] e PSE da sessão observadas no presente estudo indicam uma carga psicofisiológica similar àquela reportada em jogos oficiais (BEN ABDELKRIM; EL FAZAA; EL ATI, 2007; BEN ABDELKRIM et al., 2010a).

No tocante à caracterização da área de jogo, considerando as diferentes dimensões (tamanhos) tem sido proposta uma “classificação” ou “categorização”, de acordo com a área relativa por jogador (RAMPININI et al., 2007). A justificativa para essa proposição é de que a mesma poderia auxiliar na análise e interpretação dos resultados da manipulação dessa variável nos JRs em modalidades esportivas coletivas. Nesse sentido, em um estudo com jogadores de futebol, Rampinini et al. (2007) propõem uma divisão para a área dos JRs. Os autores categorizam a área de JR em três categorias: pequena (40 a 64m² por jogador), média (62,5 a 100m² por jogador) e grande (90-144m²por jogador). Para cada categoria de dimensão de campo foram utilizadas diferentes estruturas concernentes ao número de jogadores por time (3x3, 4x4, 5x5, e 6x6). Quando os resultados foram analisados sem distinção para o número de jogadores, não foram observadas diferenças entre os JRs das categorias denominadas “pequena” e “média”, porém, foram observados maiores valores de [Lac], FC e PSE nos JRs desempenhados no campo de dimensão classificada como “grande”.

Apesar das possíveis vantagens inerentes à “classificação” por categorias de dimensão do espaço de jogo proposta por Rampinini et al. (2007), a grande amplitude observada na área relativa por jogador ($24 - 54\text{m}^2$) dentro das categorias propostas limita o entendimento de como, de fato, a manipulação do espaço de jogo, pode afetar as respostas fisiológicas do jogo reduzido, uma vez que não são reportadas as comparações individuais; ou seja, não são comparadas as dimensões utilizadas nos JRs para um número fixo de jogadores. Apesar dessas limitações, considerando a classificação proposta por Rampinini et al. (2007), as dimensões da área de jogo utilizadas no presente estudo poderiam ser classificadas como pequena (JR28x9; 42m^2 por jogador) e média (JR28x15; 70m^2 por jogador). A partir dessa classificação, a pequena diferença entre as áreas utilizadas nos JRs no presente estudo poderia explicar a ausência de diferenças significantes nas variáveis analisadas. É plausível se especular que possa existir um ponto específico (crítico) de aumento da área de jogo que opere como um “limiar” para demanda fisiológica. Baseado nessa especulação, efeitos significantes na demanda fisiológica de jogos reduzidos, quando comparadas distintas dimensões de quadra para um mesmo número de jogadores, poderiam ser somente observados quando adotadas maiores variações na área de jogo do que a utilizada no presente estudo. Futuros estudos poderiam ser realizados manipulando a área de jogo e confrontando pequenas e grandes modificações. Se a hipótese de um “ponto crítico” for corroborada, pequenas alterações da área de jogo não induziriam diferenças nas respostas psicofisiológicas, mas, por outro lado, à medida que se ampliasse as dimensões (maior variação nas áreas de jogo), alterações nas variáveis psicofisiológicas poderiam ser observadas.

É importante, porém, ressaltar que a classificação proposta por Rampinini et al. (2007) é feita para o futebol. Assim, as áreas “pequena”, “média” ou “grande” são baseadas na área relativa ao jogo de futebol; dessa forma, tal classificação não é diretamente transferida para os JRs de basquetebol. De todo modo, ainda que se considere essas limitações para a adoção no basquetebol, da classificação proposta por Rampinini et al. (2007), o ponto relevante da proposta que deve ser destacado, é a de que o aumento da área relativa por jogador a partir de um “certo ponto” poderia ser a aspecto central (crítico) para aumentar as chances serem observados diferentes efeitos na demanda psicofisiológica, quando comparadas diferentes áreas relativas por jogador.

No tocante ao efeito da estrutura de JR nos testes físicos, não foram observadas quedas no desempenho das capacidades de salto e de desempenho de *sprints* repetidos após os JRs independentemente do protocolo testado. Esses resultados refutam a hipótese do estudo.

A capacidade de desempenho de salto vertical não foi afetada pela demanda dos JRs, assim como não houve diferença na resposta quando utilizadas áreas de jogo distintas. Esse resultado corrobora os resultados de Sampaio, Abrantes e Leite (2009), os quais avaliaram jovens jogadores de basquetebol em dois protocolos de JR com variação do número de atletas (3x3 e 4x4), mantendo constante a dimensão da quadra. Os autores utilizaram como testes duas técnicas de salto vertical: o salto vertical sem e o salto vertical com contramovimento (ambos sem utilização dos braços). Os autores não observaram diferenças significantes do momento pré para o momento pós JR em ambos os protocolos. Neste mesmo sentido, Cortis et al. (2011) avaliaram jovens jogadores de basquetebol ($15,7 \pm 0,2$ anos) no teste de salto vertical (protocolo com contramovimento e sem utilização dos braços) antes e após

um jogo amistoso. No estudo, foram monitorados parâmetros físicos, fisiológicos e técnico-táticos do jogo para garantir que a demanda fosse similar a um jogo oficial. Alinhados com os achados do presente estudo e também com os reportados por Sampaio, Abrantes e Leite (2009), Cortis et al. (2011) não observaram queda no desempenho do salto vertical após o jogo amistoso.

Da mesma forma, o desempenho no teste de *sprints* repetidos também não foi afetado pela demanda dos JRs. Nenhuma das variáveis (índices) analisadas a partir do desempenho no teste de *sprints* repetidos apresentou diferenças significantes, tanto no que se refere à comparação dos momentos pré e pós JR, quanto no que concerne à comparação entre os protocolos de JRs. Esses resultados sugerem, portanto, que o estresse psicofisiológico causado pelos JRs não foi suficiente para induzir diminuição da CDSR. Este resultado é, em parte, inesperado, considerando a hipótese de que, assim como observado em jogos oficiais de basquetebol, a elevada intensidade da atividade incluindo as ações de saltos, mudanças de direção, aceleração e desaceleração, entre outras, características da modalidade, afetaria a capacidade de se desempenhar uma ação repetida de alta intensidade, como os *sprints* repetidos. Além disso, também era suposto que durante os JRs haveria a realização de sequências de *sprints* repetidos (CASTAGNA et al., 2007) e ações de alta intensidade, que de acordo com estudos anteriores podem corresponder a até 20% do tempo total de bola em jogo (BEN ABDELKRIM; EL FAZAA; EL ATI, 2007; BEN ABDELKRIM et al., 2010a), separadas por diferentes intervalos de recuperação (curtos e longos), durante os jogos reduzidos de basquetebol.

Apesar da limitação do presente estudo em não descrever a ocorrências dessas ações durante os JRs investigados, os resultados para a CDSR estão

alinhados com os achados de outros estudos prévios, os quais também têm indicado que a CDSR não é afetada pela participação em jogos de basquetebol. Por exemplo, Meckel, Gottlieb e Eliakim (2009), analisaram jogos simulados de basquetebol e demonstraram não haver queda do desempenho em um teste de *sprints* repetidos (12 *sprints* de 20m com intervalo de 20s entre *sprints*) comparando os momentos pré-jogo, intervalo e pós-jogo. Esses resultados, portanto, estão de acordo com os apresentados no presente estudo para os jogos reduzidos; adicionalmente, vale ressaltar que em ambos os estudos foi utilizado o mesmo protocolo de teste de *sprints* repetidos.

Por outro lado, Caprino, Clarke e Delextrat (2012) e Delextrat, Baliqi e Clarke (2013) relataram queda no desempenho em teste de *sprints* repetidos após a participação em jogos oficiais de basquetebol. Caprino, Clarke e Delextrat (2012) avaliaram 10 jogadores de basquetebol com idade média de 16 ± 1 ano e utilizaram um teste de *sprints* repetidos que consistiu em 10 *sprints* de 30metros, (ida e volta; 15+15m) com 30 segundos de intervalo passivo entre os *sprints*. Delextrat, Baliqi e Clarke (2013) selecionaram nove jogadores universitários de basquetebol ($22,8 \pm 2,2$) os quais foram testados em uma esteira não motorizada através de seis *sprints* de quatro segundos com 21 segundos de intervalo passivo entre *sprints*. Apesar das limitações existentes para a comparação dos diferentes protocolos de *sprints* utilizados, diferenças entre as amostras e metodologias adotadas, esses resultados, em conjunto, sugerem que a demanda psicofisiológica de jogos oficiais parecem afetar a CDSR, ao passo que a CDSR parece não ser afetada pela participação em jogos simulados e jogos reduzidos.

Analisando a resposta da [Lac] pós-JR e pós-TSR-JR, é possível observar que no JR 28x9 houve uma manutenção dos valores entre os momentos ($5,97 \pm$

2,01 e $5,11 \pm 1,38 \text{ mmol.l}^{-1}$, respectivamente) e, diferentemente, no JR28x15 verificou-se uma queda no momento pós-JR-TSR ($5,42 \pm 2,65$ e $4,08 \pm 1,91 \text{ mmol.l}^{-1}$, respectivamente). É possível que, devido à condição inicial dos atletas para a realização do teste, já apresentando elevação e acúmulo de metabólitos (neste caso, pelo indicativo da resposta da [Lac]), poderia ter havido uma importante ativação e participação do sistema aeróbio durante o teste, no sentido de “auxiliar” a ressíntese da fosfocreatina, a remoção do lactato, como também a produção de energia para a execução da tarefa (GAITANOS et al., 1993; BALSOM et al., 1994; BOGDANIS et al., 1996; HASELER; HOGAN; RICHARDSON, 1999). Dessa forma, mesmo desempenhando repetidos esforços de alta intensidade - neste estudo um teste de *sprints* repetidos - essa atividade poderia representar um estímulo para a remoção do lactato da corrente sanguínea. E ainda, poder-se-ia sugerir que mesmo nessas condições (elevada PSE da sessão e [Lac]), jogadores de basquetebol bem treinados seriam capazes de manter o nível da CDSR em comparação ao início da atividade competitiva.

Entretanto, os trabalhos de Meckel, Gottlieb e Eliakim (2009) com jogo simulado e Caprino, Clarke e Delextrat (2012) com jogo oficial, apresentam resultados que, em parte, contrariam os observados no presente estudo. Nesses estudos foram reportados incrementos na [Lac] após os TSR realizados no intervalo e ao final do jogo. Meckel, Gottlieb e Eliakim (2009) observaram um incremento na [Lac] após os TSR realizados no intervalo e ao final do jogo ($p < 0,05$); neste estudo foi utilizado um protocolo de *sprints* repetidos idêntico ao adotado no presente estudo, contudo, os baixos valores da [Lac] no intervalo ($3,5 \pm 0,2 \text{ mmol.l}^{-1}$) e ao final do jogo ($3,1 \pm 0,2 \text{ mmol.l}^{-1}$) – antes da realização do teste de *sprints* repetido - comparados aos observados no presente estudo, poderiam justificar o aumento da

resposta da [Lac] após o TSR, na investigação de Meckel, Gottlieb e Eliakim (2009). Por sua vez Caprino, Clarke e Delextrat (2012) relatam um aumento expressivo na [Lac] após o TSR (efeito principal de momento: pré – pós), contudo a comparação por pares, entre a [lac] pré e pós TSR, para cada momento, revelou diferença estatisticamente significativa apenas para o momento pré jogo; assim apesar dos autores considerarem a existência de diferença, os resultados devem ser vistos com cautela; adicionalmente, os resultados também sugerem que o comportamento da [lac] em um TSR parece ser dependente do esforço realizado anteriormente e, conseqüentemente, da concentração de lactato no início do teste.

Apesar da ausência de alteração na CDSR em resposta aos diferentes protocolos experimentais de JR no presente estudo, é importante destacar que a demanda fisiológica durante os JRs pode ser considerada elevada, independentemente do protocolo; é razoável admitir também que os resultados estão de acordo com as demandas psicofisiológicas reportadas em diferentes estudos com jogos oficiais de basquetebol (MATTHEW; DELESTRAT, 2009; MECKEL; GOTTLIEB; ELIAKIM, 2009; BEN ABDELKRIM et al., 2010a; KLUSEMANN et al., 2012). A FC relativa observada no JR28x15 e no JR28x9 ($88,1 \pm 3,2\%$ e $90,2 \pm 3,1\%$, respectivamente), concentração de lactato sanguíneo ($5,6 \pm 2,7 \text{ mmol.l}^{-1}$ e $6,1 \pm 2 \text{ mmol.l}^{-1}$, respectivamente) e ainda a PSE da sessão ($7,2 \pm 1,4$ e $6,7 \pm 1,3 \text{ UA}$, respectivamente) dão suporte a esta afirmação.

Estudos que buscaram avaliar a resposta da FC em jogos oficiais de basquetebol, tem reportado valores similares aqueles observados no presente estudo. A média da FC relativa observada em um jogo de basquetebol é de aproximadamente 90%; Ben Abdelkrim, El Fazaa e El Ati (2007) observaram valores

médios de 171 bpm (91%); por sua vez, Ben Abdelkrim et al. (2010a) reportaram valores médios semelhantes, com percentuais de 92,8 até 93,3% em jogos oficiais.

Além disso, quando considerado apenas ou momentos de “bola em jogo” os protocolos de JR proposto no presente estudo induziram uma demanda de aproximadamente 90% e quando considerado o tempo total do JR (bola em jogo e recuperação), a média da FC relativa foi de aproximadamente 84%. Esses dados demonstram que além do fato de que os protocolos de JR propostos podem induzir demanda fisiológica similar a verificada em jogos oficiais de basquetebol (BEN ABDELKRIM; EL FAZAA; EL ATI, 2007; BEN ABDELKRIM et al., 2010a), também a FC relativa observada é de uma magnitude compatível com aquela que tem sido proposta como suficiente para induzir adaptações positivas na aptidão aeróbia de atletas de basquetebol (STONE; KILDING, 2009).

Assim como a FC, a [Lac] reportada durante jogos oficiais, parece ser semelhante a encontrada no presente estudo. Ben Abdelkrim, El Fazaa e El Ati (2007) observaram valores médios de [Lac] de $6,05 \text{ mmol.l}^{-1}$ após o primeiro tempo e $4,94 \text{ mmol.l}^{-1}$ ao final de um jogo oficial de basquetebol com atletas de elite da categoria sub19, ao passo que, atletas de nível internacional, apresentaram concentrações médias de $6,60$ e $5,65 \text{ mmol.l}^{-1}$, e atletas de nível nacional de $5,66$ vs. $4,43 \text{ mmol.l}^{-1}$ (metade e final do jogo, respectivamente) (BEN ABDELKRIM et al., 2010a). Narazaki et al. (2009) reportaram uma concentração média, ao final de um jogo simulado (quatro períodos de cinco minutos por um minuto de intervalo), de $3,5 \text{ mmol.l}^{-1}$, enquanto que Meckel, Gottlieb e Eliakim (2009), por sua vez relatam uma [Lac] de $3,5 \text{ mmol.l}^{-1}$ na simulação de um tempo de jogo (15 minutos de forma contínua) e $3,1 \text{ mmol.l}^{-1}$ na simulação de um jogo completo (dois períodos de 15 minutos, com 10 minutos de intervalo).

É importante ressaltar que no presente estudo, valores de [Lac] semelhantes aos observados para o primeiro tempo de jogos oficiais (BEN ABDELKRIM; EL FAZAA; EL ATI, 2007; BEN ABDELKRIM et al., 2010a) foram verificados. A duração do tempo de bola em jogo no presente estudo (16 minutos) se assemelha ao tempo de bola em jogo em um tempo de jogo oficial (20 minutos); apesar das diferentes dinâmicas do JR e do jogo oficial, as estratégias de JRs propostas no presente estudo foram eficazes em induzir resposta da [Lac] similar àquela observada em jogo oficial (BEN ABDELKRIM; EL FAZAA; EL ATI, 2007; BEN ABDELKRIM et al., 2010a). Também nesse sentido, a resposta da [Lac] foi maior do que em estudos com jogos simulados (MECKEL; GOTTLIEB; ELIAKIM, 2009; NARAZAKI et al., 2009), sugerindo um maior demanda fisiológica em JRs realizados seguindo a estrutura proposta pelo presente estudo.

A resposta da FC, [Lac] e da PSE da sessão encontradas no presente estudo também parece estar de acordo com a resposta observada em outros estudos com jogos reduzidos, com área relativa por jogador semelhante às aqui utilizadas (CASTAGNA et al., 2011; KLUSEMANN et al., 2012). Castagna et al. (2011) reportaram FC relativa de $88 \pm 8,4\%$ no JR com 70m^2 por jogador e $84 \pm 9,2\%$ para o JR de 42m^2 por jogador; no presente estudo foram observados valores de $88,1 \pm 3,2\%$ para o JR28x15 (70m^2) e $90,2 \pm 3,1\%$ para o JR28x9 (42m^2); Castagna et al. (2011) também observaram concentrações médias de lactato sanguíneo de $6,2 \pm 2,3 \text{ mmol.l}^{-1}$ (70m^2) e $4,2 \pm 1,8 \text{ mmol.l}^{-1}$ (42m^2); no presente estudo foi observada [Lac] de $5,6 \pm 2,7 \text{ mmol.l}^{-1}$ para o JR28x15 e $6,1 \pm 2 \text{ mmol.l}^{-1}$ para o JR28x9. Klusemann et al. (2012) observaram uma resposta da PSE da sessão de 7 ± 2 no JR desempenhado em quadra inteira (28x15m), e 6 ± 2 para o

desempenhado em meia quadra (14x15m); no presente estudo foram encontrados valores de $7,2 \pm 1,4$ U.A (JR28x15) e $6,7 \pm 1,3$ U.A (JR28x9) para a PSE da sessão.

Outro ponto interessante, observado no presente estudo, é que não foi observada diferença significativa na FC (relativa e absoluta) entre períodos do JR (independentemente do protocolo). Do segundo ao quarto período do JR a média FC relativa foi de aproximadamente 90% (Tabela 3), sendo ligeiramente inferior, apenas no primeiro período de JR (sem diferença estatística). Dessa forma, considerando o JR como um método de treinamento físico, e com estrutura intervalada, é importante que o atleta consiga atingir determinadas intensidades e mantê-las ao longo do esforço (momentos de bola em jogo). Tendo em vista o que tem sido proposto e que de certa forma é corroborado pelos resultados do presente estudo, os JRs parecem ser eficientes em induzir respostas que poderiam gerar adaptações positivas na aptidão aeróbia de jogadores de basquetebol, com a vantagem adicional de manter a estrutura do jogo de basquetebol e conseqüentemente contemplarem situações que envolvam a utilização de salto vertical e sequência de sprints repetidos. Em geral, as respostas da FC, [Lac] e PSE observados neste estudo parecem ser ligeiramente superiores em comparação aos resultados encontrados em estudos realizados com jogos reduzidos de basquetebol e futebol, em área relativa por jogador similar (RAMPININI et al., 2007; NARAZAKI et al., 2009; CASTAGNA et al., 2011; DELLAL et al., 2011). Dessa forma, poderia se assumir que uma redução no número de jogadores em um jogo de basquetebol (inferior a 5x5) poderia ser uma estratégia eficaz induzir um estresse fisiológico compatível com as demandas verificadas em partidas oficiais da modalidade. Uma das limitações do presente estudo é a ausência da realização de um jogo em condições normais de um jogo de basquetebol (5x5 em quadra oficial) com a amostra utilizada, o que limita inferências

mais robustas, no sentido da comparação da demanda psicofisiológica observada nos JRs com as de jogos oficiais.

Outro aspecto importante é que a utilização de uma área de jogo reduzida comparada a área oficial da quadra de basquetebol parece não implicar em impactos distintos na demanda fisiológica e no desempenho em testes físicos após jogos reduzidos. Estudos futuros poderiam explorar uma abordagem voltada para análise técnico-táctica e revelar outras implicações da manipulação da dimensão do espaço de jogo, uma vez que, pelo menos para as variáveis físicas e fisiológicas seleccionadas para este estudo, não foram detectadas diferenças decorrentes desta manipulação.

7 CONCLUSÃO

Os resultados encontrados no presente estudo permitem concluir que:

1) A manipulação do espaço em JRs de basquetebol não acarretou em diferentes respostas físicas, fisiológicas, perceptuais e de desempenho

2) A demanda psicofisiológica induzida por JRs de basquetebol em formato de 3x3 não afetou a capacidade de desempenho de *sprints* repetidos e de salto vertical.

3) Os JRs se mostraram eficientes em induzir uma demanda psicofisiológica similar às previamente reportadas em jogos oficiais de basquetebol.

REFERÊNCIAS

- ALEXIOU, H.; COUTTS, A. J. A comparison of methods used for quantifying internal training load in women soccer players. **International journal of sports physiology and performance**, v. 3, n. 3, p. 320-30, 2008.
- ARAÚJO, D. et al. Emergence of Sport Skills under Constraints. In: WILLIAMS, A. M. e HODGES, N. J. (Ed.). **Skill Acquisition in Sport: Research, Theory and Practice**. London: Routledge, Taylor & Francis, 2004.
- ARRUDA, A. F. et al. Influence of competition playing venue on the hormonal responses, state anxiety and perception of effort in elite basketball athletes. **Physiology and Behavior**, v. 130, p. 1-5, 2014.
- ATLI, H. et al. A comparison of heart rate response and frequencies of technical actions between half-court and full-court 3-a-side games in high school female basketball players. **The Journal of Strength and Conditioning Research**, v. 27, n. 2, p. 352-6, 2013.
- BALABINIS, C. P. et al. Early phase changes by concurrent endurance and strength training. **The Journal of Strength and Conditioning Research**, v. 17, n. 2, p. 393-401, 2003.
- BALCIUNAS, M. et al. Long term effects of different training modalities on power, speed, skill and anaerobic capacity in young male basketball players. **Journal of Sports Science and Medicine**, v. 5, n. 1, p. 163-70, 2006.
- BALSOM, P. D. et al. Reduced oxygen availability during high intensity intermittent exercise impairs performance. **Acta Physiologica Scandinavica**, v. 152, n. 3, p. 279-85, 1994.
- BANISTER, E. W. Modeling elite athletic performance. In: GREEN, H.; MCDUGAL, L., et al (Ed.). **Physiological Testing of Elite Athletes**. Champaign: Ed. Human Kinetics, 1991.
- BEN ABDELKRIM, N. et al. The effect of players' standard and tactical strategy on game demands in men's basketball. **The Journal of Strength and Conditioning Research**, v. 24, n. 10, p. 2652-62, 2010a.
- _____. Activity profile and physiological requirements of junior elite basketball players in relation to aerobic-anaerobic fitness. **The Journal of Strength and Conditioning Research**, v. 24, n. 9, p. 2330-42, 2010b.
- BEN ABDELKRIM, N.; EL FAZAA, S.; EL ATI, J. Time-motion analysis and physiological data of elite under-19-year-old basketball players during competition. **British Journal of Sports Medicine**, v. 41, n. 2, p. 69-75; discussion 75, 2007.
- BERGH, U. et al. Maximal oxygen uptake and muscle fiber types in trained and untrained humans. **Medicine and Science in Sports and Exercise**, v. 10, n. 3, p. 151-4, 1978.
- BISHOP, D.; EDGE, J. Determinants of repeated-sprint ability in females matched for single-sprint performance. **European Journal of Applied Physiology**, v. 97, n. 4, p. 373-9, 2006.

BISHOP, D.; GIRARD, O.; MENDEZ-VILLANUEVA, A. Repeated-sprint ability - part II: recommendations for training. **Sports Medicine**, v. 41, n. 9, p. 741-56, 2011.

BOGDANIS, G. C. et al. Contribution of phosphocreatine and aerobic metabolism to energy supply during repeated sprint exercise. **Journal of Applied Physiology**, v. 80, n. 3, p. 876-84, 1996.

_____. Effects of two different short-term training programs on the physical and technical abilities of adolescent basketball players. **Journal of Science and Medicine in Sport**, v. 10, n. 2, p. 79-88, 2007.

BORG, G. A. Psychophysical bases of perceived exertion. **Medicine and Science in Sports and Exercise**, v. 14, n. 5, p. 377-81, 1982.

BORRESEN, J.; LAMBERT, M. I. The quantification of training load, the training response and the effect on performance. **Sports Medicine**, v. 39, n. 9, p. 779-95, 2009.

CAPRINO, D.; CLARKE, N. D.; DELEXTRAT, A. The effect of an official match on repeated sprint ability in junior basketball players. **Journal of Sports Sciences**, v. 30, n. 11, p. 1165-73, 2012.

CASTAGNA, C. et al. Effect of recovery mode on repeated sprint ability in young basketball players. **The Journal of Strength and Conditioning Research**, v. 22, n. 3, p. 923-9, 2008.

_____. Physiological responses to ball-drills in regional level male basketball players. **Journal of Sports Sciences**, v. 29, n. 12, p. 1329-36, 2011.

_____. Relation between maximal aerobic power and the ability to repeat sprints in young basketball players. **The Journal of Strength and Conditioning Research**, v. 21, n. 4, p. 1172-6, 2007.

COHEN, J. **Statistical power analysis for the behavioral sciences**. Hillsdale: Lawrence Erlbaum, 1988.

CORTIS, C. et al. Inter-limb coordination, strength, jump, and sprint performances following a youth men's basketball game. **The Journal of Strength and Conditioning Research**, v. 25, n. 1, p. 135-42, 2011.

COUTTS, A. et al. Use of skill-based games in fitness development for team sports. **Brazilian Journal of Sport and Exercise Research**, v. 1, n. 2, p. 108-111, 2010.

CUNNINGHAM, D. A.; MCCRIMMON, D.; VLACH, L. F. Cardiovascular response to interval and continuous training in women. **European Journal of Applied Physiology and Occupational Physiology**, v. 41, n. 3, p. 187-97, 1979.

DAVIES, C. T.; KNIBBS, A. V. The training stimulus. The effects of intensity, duration and frequency of effort on maximum aerobic power output. **Internationale Zeitschrift für Angewandte Physiologie, Einschliesslich Arbeitsphysiologie**, v. 29, n. 4, p. 299-305, 1971.

DAWSON, B. et al. Muscle phosphocreatine repletion following single and repeated short sprint efforts. **Scandinavian Journal of Medicine and Science in Sports**, v. 7, n. 4, p. 206-13, 1997.

DELEXTRAT, A.; BALIQI, F.; CLARKE, N. Repeated sprint ability and stride kinematics are altered following an official match in national-level basketball players. **The Journal of Sports Medicine and Physical Fitness**, v. 53, n. 2, p. 112-8, 2013.

DELEXTRAT, A.; COHEN, D. Physiological testing of basketball players: toward a standard evaluation of anaerobic fitness. **The Journal of Strength and Conditioning Research**, v. 22, n. 4, p. 1066-72, 2008.

DELEXTRAT, A.; KRAIEM, S. Heart-rate responses by playing position during ball drills in basketball. **International journal of sports physiology and performance**, v. 8, n. 4, p. 410-8, 2013.

DELEXTRAT, A.; MARTINEZ, A. Small-Sided Game Training Improves Aerobic Capacity and Technical Skills in Basketball Players. **International Journal of Sports Medicine**, v. 35, n. 5, p. 385-391, 2014.

DELLAL, A. et al. Small-sided games in soccer: amateur vs. professional players' physiological responses, physical, and technical activities. **The Journal of Strength and Conditioning Research**, v. 25, n. 9, p. 2371-81, 2011.

DEUTSCH, M. U.; KEARNEY, G. A.; REHRER, N. J. Time - motion analysis of professional rugby union players during match-play. **Journal of Sports Sciences**, v. 25, n. 4, p. 461-72, 2007.

DI SALVO, V. et al. Sprinting analysis of elite soccer players during European Champions League and UEFA Cup matches. **Journal of Sports Sciences**, v. 28, n. 14, p. 1489-94, 2010.

DRINKWATER, E. J.; PYNE, D. B.; MCKENNA, M. J. Design and interpretation of anthropometric and fitness testing of basketball players. **Sports Medicine**, v. 38, n. 7, p. 565-78, 2008.

EDWARDS, S. High performance training and racing. In: EDWARDS, S. (Ed.). **The Heart Rate Monitor Book**. 8th. Sacramento - CA: Feet Fleet Press, 1993.

FOSTER, C. Monitoring training in athletes with reference to overtraining syndrome. **Medicine and Science in Sports and Exercise**, v. 30, n. 7, p. 1164-8, 1998.

FOSTER, C. et al. A new approach to monitoring exercise training. **The Journal of Strength and Conditioning Research**, v. 15, n. 1, p. 109-15, 2001.

GAITANOS, G. C. et al. Human muscle metabolism during intermittent maximal exercise. **Journal of Applied Physiology**, v. 75, n. 2, p. 712-9, 1993.

GILLAM, G. Physiological basis of basketball bioenergetics. **NSCA Journal**, v. 6, p. 44-71, 1985.

GIRARD, O.; MENDEZ-VILLANUEVA, A.; BISHOP, D. Repeated-sprint ability - part I: factors contributing to fatigue. **Sports Medicine**, v. 41, n. 8, p. 673-94, 2011.

GUTE, D. et al. Regional changes in capillary supply in skeletal muscle of high-intensity endurance-trained rats. **Journal of Applied Physiology**, v. 81, n. 2, p. 619-26, 1996.

HAM, D. J.; KNEZ, W. L.; YOUNG, W. B. A deterministic model of the vertical jump: implications for training. **The Journal of Strength and Conditioning Research**, v. 21, n. 3, p. 967-72, 2007.

HASELER, L. J.; HOGAN, M. C.; RICHARDSON, R. S. Skeletal muscle phosphocreatine recovery in exercise-trained humans is dependent on O₂ availability. **Journal of Applied Physiology**, v. 86, n. 6, p. 2013-8, 1999.

HELGERUD, J. et al. Aerobic endurance training improves soccer performance. **Medicine and Science in Sports and Exercise**, v. 33, n. 11, p. 1925-31, 2001.

HILL-HAAS, S. V. et al. Physiology of small-sided games training in football: a systematic review. **Sports Medicine**, v. 41, n. 3, p. 199-220, 2011.

HOARE, D. G. Predicting success in junior elite basketball players--the contribution of anthropometric and physiological attributes. **Journal of Science and Medicine in Sport**, v. 3, n. 4, p. 391-405, 2000.

HOFFMAN, J. et al. The Influence of Aerobic Capacity on Anaerobic Performance and Recovery Indices in Basketball Players. **The Journal of Strength and Conditioning Research**, v. 13, n. 4, p. 407-411, 1999.

_____. Strength, speed and endurance changes during the course of a division I basketball season. **The Journal of Strength and Conditioning Research**, v. 5, n. 3, p. 144-149, 1991.

HOFFMANN, J. J., JR. et al. Repeated sprints, high-intensity interval training, small-sided games: theory and application to field sports. **International journal of sports physiology and performance**, v. 9, n. 2, p. 352-7, 2014.

HOPKINS, W. G. et al. Progressive statistics for studies in sports medicine and exercise science. **Medicine and Science in Sports and Exercise**, v. 41, n. 1, p. 3-13, 2009.

HUNTER, G.; HILYER, J.; FORSTER, M. Changes in fitness during 4 years of intercollegiate basketball. **The Journal of Strength and Conditioning Research**, v. 7, n. 1, p. 26-29, 1993.

IMPELLIZZERI, F. M.; RAMPININI, E.; MARCORA, S. M. Physiological assessment of aerobic training in soccer. **Journal of Sports Sciences**, v. 23, n. 6, p. 583-92, 2005.

JIMÉNEZ, J. et al. Estudio comparativo de la capacidad de realizar sprints repetidos entre jugadores de balonmano y baloncesto amateurs y profesionales. **Apunts Medicina de l'Esport**, v. 164, p. 163-173, 2009.

JONES, A. M.; CARTER, H. The effect of endurance training on parameters of aerobic fitness. **Sports Medicine**, v. 29, n. 6, p. 373-86, 2000.

KINDERMANN, W.; SIMON, G.; KEUL, J. The significance of the aerobic-anaerobic transition for the determination of work load intensities during endurance training. **European Journal of Applied Physiology and Occupational Physiology**, v. 42, n. 1, p. 25-34, 1979.

KLUSEMANN, M. J. et al. Optimising technical skills and physical loading in small-sided basketball games. **Journal of Sports Sciences**, v. 30, n. 14, p. 1463-71, 2012.

LAPLAUD, D.; HUG, F.; MENIER, R. Training-induced changes in aerobic aptitudes of professional basketball players. **International Journal of Sports Medicine**, v. 25, n. 2, p. 103-8, 2004.

LATIN, R.; BERG, K.; BAECHLE, T. Physical and performance characteristics of NCAA division I male basketball players. **The Journal of Strength and Conditioning Research**, v. 8, n. 4, p. 214-218, 1994.

LONDEREE, B. R. Effect of training on lactate/ventilatory thresholds: a meta-analysis. **Medicine and Science in Sports and Exercise**, v. 29, n. 6, p. 837-43, 1997.

LOVELL, T. W. et al. Factors affecting perception of effort (session rating of perceived exertion) during rugby league training. **International journal of sports physiology and performance**, v. 8, n. 1, p. 62-9, 2013.

MANZI, V. et al. Profile of weekly training load in elite male professional basketball players. **The Journal of Strength and Conditioning Research**, v. 24, n. 5, p. 1399-406, 2010.

MARCORA, S. M.; BOSIO, A.; DE MORREE, H. M. Locomotor muscle fatigue increases cardiorespiratory responses and reduces performance during intense cycling exercise independently from metabolic stress. **American Journal of Physiology - Regulatory, Integrative and Comparative Physiology**, v. 294, n. 3, p. R874-83, 2008.

MATTHEW, D.; DELEXTRAT, A. Heart rate, blood lactate concentration, and time-motion analysis of female basketball players during competition. **Journal of Sports Sciences**, v. 27, n. 8, p. 813-21, 2009.

MCCORMICK, B. et al. Comparison of Physical Activity in Small-Sided Basketball Games versus full sided games. **Sports Science and Coaching**, v. 7, n. 4, p. 689-697, 2012.

MCINNES, S. E. et al. The physiological load imposed on basketball players during competition. **Journal of Sports Sciences**, v. 13, n. 5, p. 387-97, 1995.

MECKEL, Y.; GOTTLIEB, R.; ELIAKIM, A. Repeated sprint tests in young basketball players at different game stages. **European Journal of Applied Physiology**, v. 107, n. 3, p. 273-9, 2009.

MECKEL, Y.; MACHNAI, O.; ELIAKIM, A. Relationship among repeated sprint tests, aerobic fitness, and anaerobic fitness in elite adolescent soccer players. **The Journal of Strength and Conditioning Research**, v. 23, n. 1, p. 163-9, 2009.

MONTGOMERY, P. G.; PYNE, D. B.; MINAHAN, C. L. The physical and physiological demands of basketball training and competition. **International journal of sports physiology and performance**, v. 5, n. 1, p. 75-86, 2010.

MOREIRA, A. et al. Session RPE and salivary immune-endocrine responses to simulated and official basketball matches in elite young male athletes. **The Journal of Sports Medicine and Physical Fitness**, v. 52, n. 6, p. 682-7, 2012a.

_____. Monitoring internal load parameters during simulated and official basketball matches. **The Journal of Strength and Conditioning Research**, v. 26, n. 3, p. 861-6, 2012b.

_____. Sistema de cargas seletivas no basquetebol durante um mesociclo de preparação: implicações sobre a velocidade e as diferentes manifestações de força. **Revista Brasileira de Ciência e Movimento**, v. 13, n. 2, p. 7-15, 2005.

_____. Análise de diferentes modelos de estruturação da carga de treinamento e competição no desempenho de basquetebolistas no yo-yo intermittent endurance test. **Revista Brasileira de Ciências do Esporte**, v. 29, n. 2, p. 165-183, 2008.

NAKAMURA, F. Y.; MOREIRA, A.; AOKI, M. S. Monitoramento da carga de treinamento: a percepção subjetiva do esforço da sessão é um método confiável? **Revista da Educação Física/UEM**, v. 21, n. 1, p. 1-11, 2010.

NARAZAKI, K. et al. Physiological demands of competitive basketball. **Scandinavian Journal of Medicine and Science in Sports**, v. 19, n. 3, p. 425-32, 2009.

NUNES, J. A. et al. Monitoramento da carga interna no basquetebol. **Revista Brasileira de Cineantropometria e Desempenho Humano**, v. 13, n. 1, p. 67-72, 2011.

OSTOJIC, S. M.; MAZIC, S.; DIKIC, N. Profiling in basketball: physical and physiological characteristics of elite players. **The Journal of Strength and Conditioning Research**, v. 20, n. 4, p. 740-4, 2006.

OWEN, A. L. et al. Heart rate responses and technical comparison between small- vs. large-sided games in elite professional soccer. **The Journal of Strength and Conditioning Research**, v. 25, n. 8, p. 2104-10, 2011.

RAMPININI, E. et al. Factors influencing physiological responses to small-sided soccer games. **Journal of Sports Sciences**, v. 25, n. 6, p. 659-66, 2007.

SAMPAIO, J.; ABRANTES, C.; LEITE, N. Power, heart rate and perceived exertion responses to 3x3 and 4x4 basketball small-sided games. **Revista de Psicología del Deporte**, v. 18 - suppl, p. 463-467, 2009.

SCANLAN, A. T. et al. The relationships between internal and external training load models during basketball training. **The Journal of Strength and Conditioning Research**, v. 28, n. 9, p. 2397-405, 2014.

SCHELLING, X.; TORRES-RONDA, L. Conditioning for Basketball: Quality and Quantity of Training. **Strength & Conditioning Journal**, v. 35, n. 6, p. 89-94, 2013.

SHALFAWI, S. A. et al. The relationship between running speed and measures of vertical jump in professional basketball players: a field-test approach. **The Journal of Strength and Conditioning Research**, v. 25, n. 11, p. 3088-92, 2011.

SIEGLER, J.; GASKILL, S.; RUBY, B. Changes evaluated in soccer-specific power endurance either with or without a 10-week, in-season, intermittent, high-intensity training protocol. **The Journal of Strength and Conditioning Research**, v. 17, n. 2, p. 379-87, 2003.

SPENCER, M. et al. Performance and metabolism in repeated sprint exercise: effect of recovery intensity. **European Journal of Applied Physiology**, v. 103, n. 5, p. 545-52, 2008.

_____. Fitness determinants of repeated-sprint ability in highly trained youth football players. **International journal of sports physiology and performance**, v. 6, n. 4, p. 497-508, 2011.

STOJANOVIC, M. D. et al. Correlation between explosive strength, aerobic power and repeated sprint ability in elite basketball players. **The Journal of Sports Medicine and Physical Fitness**, v. 52, n. 4, p. 375-81, 2012.

STONE, N. M.; KILDING, A. E. Aerobic conditioning for team sport athletes. **Sports Medicine**, v. 39, n. 8, p. 615-42, 2009.

TAVINO, L.; BOWERS, C.; ARCHER, C. Effects of basketball on aerobic capacity, anaerobic capacity, and body composition of male college players. **The Journal of Strength and Conditioning Research**, v. 9, n. 2, p. 75-77, 1995.

TAYLOR, J. Applying time motion data to conditioning. **Strength & Conditioning Journal**, v. 25, n. 2, p. 57-64, 2003.

VILAR, L. et al. The role of ecological dynamics in analysing performance in team sports. **Sports Medicine**, v. 42, n. 1, p. 1-10, 2012.

WALLACE, L. K.; SLATTERY, K. M.; COUTTS, A. J. The ecological validity and application of the session-RPE method for quantifying training loads in swimming. **The Journal of Strength and Conditioning Research**, v. 23, n. 1, p. 33-8, 2009.

WELTMAN, A. et al. Percentages of maximal heart rate, heart rate reserve and VO₂max for determining endurance training intensity in male runners. **International Journal of Sports Medicine**, v. 11, n. 3, p. 218-22, 1990.

ZIV, G.; LIDOR, R. Physical attributes, physiological characteristics, on-court performances and nutritional strategies of female and male basketball players. **Sports Medicine**, v. 39, n. 7, p. 547-68, 2009.

ANEXOS

Catálogo da Publicação
Serviço de Biblioteca
Escola de Educação Física e Esporte da Universidade de São Paulo

Marcelino, Pablo Rebouças

O efeito da dimensão da quadra em jogos reduzidos de basquetebol nas respostas físicas, fisiológicas e perceptuais de jovens jogadores / Pablo Rebouças Marcelino. – São Paulo : [s.n.], 2014.

94p.

Dissertação (Mestrado) - Escola de Educação Física e Esporte da Universidade de São Paulo.

Orientador: Prof. Dr. Alexandre Moreira.

1. Sprints repetidos 2. Carga Interna de Treinamento
3. Monitoramento I. O efeito da dimensão da quadra em jogos reduzidos de basquetebol nas respostas físicas, fisiológicas e perceptuais de jovens jogadores